



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61B 17/16 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2016128799, 16.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.12.2014Дата регистрации:
02.07.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.12.2013 GB 1322237.7

(45) Опубликовано: 02.07.2019 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.07.2016(86) Заявка РСТ:
GB 2014/053706 (16.12.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/092377 (25.06.2015)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

КЭМЕРОН Род Г. (US),
ФОРТИН Майкл Дж. (US),
КУНЕО Джон (US),
ПАТНЕЛЛИ Ричард (GB)

(73) Патентообладатель(и):

ДЕПЬЮ (АЙЭЛЭНД) (IE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2009/0088757 A1, 02.04.2009. EP
147339 A2, 03.07.1985. SU 1568985 A1,
07.06.1990. US 5295992 A, 22.03.1994. SU
1804314 A3, 23.03.1993.

(54) ХИРУРГИЧЕСКИЕ РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике. Хирургический режущий инструмент содержит корпус с первым механизмом крепления на дистальном конце. Резак имеет центральный сердечник, множество режущих конструкций и множество лепестков, проходящих от центрального сердечника. Центральный сердечник имеет боковые стенки, которые образуют полностью открытое устье. Боковые

стенки включают в себя второй механизм крепления, который может взаимодействовать с первым механизмом крепления для высвобождаемого прикрепления резака к дистальному концу корпуса инструмента. По меньшей мере одна режущая конструкция предусмотрена на торцевой наружной поверхности резака противоположно полностью открытому устью. 7 н. и 39 з.п. ф-лы, 15 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61B 17/16 (2018.08)(21)(22) Application: **2016128799, 16.12.2014**(24) Effective date for property rights:
16.12.2014Registration date:
02.07.2019

Priority:

(30) Convention priority:
16.12.2013 GB 1322237.7(45) Date of publication: **02.07.2019** Bull. № 19(85) Commencement of national phase: **18.07.2016**(86) PCT application:
GB 2014/053706 (16.12.2014)(87) PCT publication:
WO 2015/092377 (25.06.2015)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**KEMERON Rod G. (US),
FORTIN Majkl Dzh. (US),
KUNEO Dzhon (US),
PATNELLI Richard (GB)**

(73) Proprietor(s):

DEPYU (AJELENDA) (IE)(54) **SURGICAL CUTTING INSTRUMENTS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medical equipment. Surgical cutting instrument comprises an instrument body with a first attachment mechanism at a distal end. Cutter has a central core, a plurality of cutting formations and a plurality of lobes extending from the central core. Central core has side walls which define an entirely open mouth. Side walls include a second attachment mechanism which can interact with

the first attachment mechanism to releasably attach the cutter to the distal end of the instrument body. At least one cutting formation is provided on an end outer face of the cutter opposite the entirely open mouth.

EFFECT: providing a surgical cutting instrument having a simpler releasable attachment mechanism for a cutting part.

46 cl, 15 dwg

Настоящее изобретение относится к резакам и хирургическому режущему инструменту для применения при хирургических вмешательствах и, в частности, ортопедических хирургических вмешательствах.

Ортопедические хирургические вмешательства часто включают в себя подготовку кости пациента таким образом, чтобы она могла принять в себя компонент, такой как компонент-протез. Например, можно подготовить одну или более плоских поверхностей на большой берцовой кости и/или малой берцовой кости с целью установки одного или более коленных протезов, а тазовую кость и/или бедренную кость можно подготовить с целью установки одного или более компонентов-протезов тазобедренного сустава.

Плоские костные поверхности также можно подготовить в качестве промежуточного этапа ортопедического вмешательства.

Если хирургическое вмешательство относится к суставу шарнирного типа, такому как плечевой или тазобедренный, может быть необходимо подготовить полость для установки чашевидного компонента-протеза, заменяющего несущую поверхность вертлюжной впадины или суставной впадины плеча. Часто для подготовки полости применяют хирургический дрельбор. Дрельбор по существу включает в себя вращательный дрельбор, содержащий режущие конструкции, корпус, за который хирург может держать устройство, и соединение с источником вращательных движений, который часто представляет собой электроприводной инструмент, но также может быть ручным. Часто дрельбор можно извлекать из инструмента, так чтобы можно было применять дрельбор другого размера, например, при разных размерах пациентов или с целью постепенного увеличения размера полости в соответствии с запланированным протезным имплантатом. Следовательно, часто бывает предусмотрен высвобождаемый механизм крепления, чтобы дрельбор можно было разъемно соединять с остальной частью дрельборного инструмента и применять дрельборы разных размеров.

Известный механизм крепления дрельбора включает в себя пару элементов, расположенных крестообразно или Х-образно и проходящих через приемное отверстие дрельбора, к которым при помощи штыкового соединения присоединяется рукоятка дрельборного инструмента; такой механизм предложен компанией Greatbatch Inc, г. Кларенс, штат Нью-Йорк, США. Этот механизм обеспечивает надежное соединение для передачи вращательного движения на дрельбор. Однако это увеличивает сложность изготовления дрельбора, увеличивает его вес и увеличивает количество материала, идущего на изготовление дрельбора. Однако этот механизм помогает повысить механическую прочность дрельбора, действуя как распор между противоположными сторонами дрельбора. Крестообразные элементы также затрудняют очистку дрельбора для его повторного применения.

В публикации US 2004/0133210 описан механизм крепления для вертлюжного дрельбора, в котором участки боковых стенок полукруглого дрельбора в пределах вогнутой внутренней части дрельбора служат механизмом крепления приводного элемента.

Также общеизвестны шпорные выравниватели или фрезы, которые можно применять для извлечения твердого костного отростка-шпоры в ходе ортопедического вмешательства. Эти устройства также обычно имеют либо элементы крепления, к которым можно прикреплять корпус инструмента, либо неразъемный корпус инструмента для передачи вращательного движения на выравниватель или фрезу. Однако это увеличивает сложность изготовления выравнивателя или фрезы, увеличивает его вес и увеличивает количество материала, идущего на их изготовление. Также они

затрудняют очистку дрельбора для его повторного применения.

Следовательно, желательно было бы предложить хирургический режущий инструмент с более простым разъемным механизмом крепления режущей части.

В первом аспекте изобретения предлагается хирургический режущий инструмент, содержащий корпус инструмента, имеющий дистальный конец и первый механизм крепления на дистальном конце; и резак, имеющий центральный сердечник, множество режущих конструкций и множество лепестков, проходящих от центрального сердечника. Каждый лепесток может нести на своей наружной поверхности, по меньшей мере, одну режущую конструкцию. Каждая наружная поверхность может иметь криволинейную форму. Центральный сердечник может иметь боковые стенки, которые образуют полностью открытое устье. Боковые стенки могут включать в себя второй механизм крепления, который может взаимодействовать с первым механизмом крепления для высвобождаемого прикрепления резака к дистальному концу корпуса инструмента, по меньшей мере, одна режущая конструкция может быть предусмотрена на торцевой наружной поверхности резака противоположно полностью открытому устью.

Благодаря тому, что корпус дрельбора крепится к боковым стенкам центрального сердечника резака, элементы крепления, проходящие внутрь или через устье, по меньшей мере, сердечника резака, не требуются. В результате упрощается конструкция резака. Также обеспечивается доступ к внутренней полости резака в процессе применения. Также обеспечивается ряд дополнительных преимуществ, таких как улучшение видимости, а также облегчение возможности сбора материала, срезанного с кости пациента. Открытое устье также позволяет реализовать узел апробирования и метод апробирования с возможностью удобной вставки пробного компонента в резак.

Резак может иметь боковую наружную поверхность, и на боковой наружной поверхности может быть предусмотрена, по меньшей мере, одна режущая конструкция. Каждый лепесток может обеспечивать участок боковой наружной поверхности и/или участок торцевой наружной поверхности. Каждая боковая наружная поверхность может быть изогнутой. Каждая боковая наружная поверхность может быть изогнута в первом и втором направлениях и/или может иметь форму или очертания участка поверхности сферы, сфероида или трехмерного изогнутого тела. На каждой боковой наружной поверхности может быть предусмотрена, по меньшей мере, одна из множества режущих конструкций.

Резак может быть расположен или выполнен с возможностью формирования внутри кости изогнутой, вогнутой полости. Резак может представлять собой дрельбор, подходящий для лунки сустава шарнирного типа. Резак может представлять собой вертлюжный дрельбор или дрельбор для суставной впадины плеча.

На торцевой наружной поверхности может быть предусмотрено множество режущих конструкций.

На торцевой наружной поверхности могут быть предусмотрены все из множества режущих конструкций.

Торцевая наружная поверхность может быть, по меньшей мере, частично или полностью по существу ровной или плоской.

Резак может быть расположен или выполнен с возможностью формирования на кости по существу ровной или плоской поверхности. Резак может представлять собой выравниватель или фрезу.

Каждый лепесток может нести множество режущих конструкций. По меньшей мере, одна или множество режущих конструкций могут быть предусмотрены на изогнутой торцевой поверхности резака. Режущая конструкция или каждая режущая конструкция

может представлять собой режущую прорезь.

Каждый лепесток может быть образован стенкой лепестка. Стенка лепестка может обеспечивать наружную поверхность. Каждая стенка лепестка может образовывать устье лепестка, которое является полностью открытым. Каждая стенка лепестка может включать в себя первый радиальный участок, периферийный участок и/или второй радиальный участок. Периферийный участок может быть изогнутым.

Устье сердечника и устья лепестков могут быть непрерывными или смежными и могут обеспечивать полностью открытое устье резака.

Резак может быть выполнен из одного фрагмента материала. Резак может иметь полностью цельную конструкцию. Резак может быть изготовлен из одного фрагмента материала. Например, фрагмент материала может представлять собой лист материала и, в частности, лист металла. Подходящие металлы включают в себя сталь и стальные сплавы, например нержавеющей сталь. Лист металла может иметь толщину менее 2 мм и, в частности, менее 1 мм, более конкретно, менее 0,7 мм.

Второй механизм крепления может размещаться или располагаться около или смежно с полностью открытым устьем резака.

Один из первого механизма крепления и второго механизма крепления может включать в себя одну, по меньшей мере, одну или множество штырьковых конструкций, тогда как другой может содержать одну, по меньшей мере, одну или множество гнездовых конструкций.

Второй механизм крепления может содержать одну, по меньшей мере, одну или множество гнездовых конструкций. Гнездовая конструкция или каждая гнездовая конструкция может быть выполнена в боковых стенках центрального сердечника. Каждая конструкция может иметь форму прорези. Прорезь может проходить, по меньшей мере, частично, в часть стенки лепестка, образуя отверстие или вход в прорезь.

Первый механизм крепления может включать в себя фиксатор. Фиксатор может быть выполнен с возможностью приведения в действие для прикрепления резака к дистальному концу. Фиксатор может включать в себя одну или более частей, действующих на наружную поверхность боковых стенок центрального сердечника.

Фиксатор может включать в себя фиксирующий элемент, который можно перемещать поступательно вдоль продольной оси корпуса инструмента для перевода фиксатора из заблокированной конфигурации или состояния в разблокированную конфигурацию или состояние. Фиксирующий элемент может взаимодействовать со штырьковыми элементами первого механизма крепления.

В заблокированной конфигурации участок или часть фиксирующего элемента может проходить в углубление, образованное между смежной парой лепестков. Это может предотвращать вращение резака относительно дистального конца корпуса инструмента.

Фиксатор может включать в себя смещающий элемент, выполненный с возможностью смещения фиксатора в заблокированную конфигурацию. Смещающий элемент может представлять собой пружину, например спиральную пружину.

Первый механизм крепления может включать в себя зацепляющую часть или конец, которому придают заданные размер и форму для прохождения между боковыми стенками центрального сердечника. Зацепляющей части или концу могут придать заданные размер и форму для размещения внутри и заполнения устья центрального сердечника. Зацепляющая часть или конец может иметь круглую периферию или, по меньшей мере, частично круглую периферию.

Резак может включать в себя промежуточную область наружной поверхности, расположенную между каждой смежной парой лепестков. Множество режущих

конструкций может находиться только на множестве лепестков, но не на промежуточных областях наружной поверхности. Множество режущих конструкций может находиться также на торцевой поверхности резака, но не на промежуточных областях наружной поверхности.

5 Резак может иметь два, три или четыре лепестка. Лепестки могут быть разнесены под равными углами вокруг центральной оси резака.

Во втором аспекте изобретения предлагается набор деталей, содержащий: хирургический режущий инструмент по первому аспекту изобретения; и дополнительный резак. Дополнительный резак может иметь центральный сердечник и множество
10 лепестков, проходящих от центрального сердечника. Центральные сердечники дополнительного резака и резака могут иметь одинаковый поперечный размер. Поперечный размер может представлять собой диаметр, если центральные сердечники имеют круглые очертания или форму.

В результате получается модульный хирургический режущий инструмент, для
15 которого разные резак можно применять с одним и тем же корпусом инструмента, поскольку части сердечников резачков, которые крепятся к корпусу инструмента, имеют одинаковый размер.

Резак и дополнительный резак могут иметь разные размеры. Резак может быть больше, чем дополнительный резак. Резак может быть меньше, чем дополнительный
20 резак. Боковой размер резачка и дополнительного резачка могут быть разными. Боковой размер может представлять собой диаметр, если резак и дополнительный резак имеют круглые очертания или формы.

Расстояние между наружной поверхностью лепестка и центральной осью вращения резачка может отличаться от расстояния между наружной поверхностью лепестка и
25 центральной осью вращения дополнительного резачка.

Резак и дополнительный резак могут представлять собой резак разных типов. Например, резак и дополнительный резак могут быть выбраны из группы, включающей дрельбор, выравниватель или фрезу.

Резак и дополнительный резак могут представлять собой резак одинакового типа.
30 И резак, и дополнительный резак могут представлять собой дрельбор.

Набор деталей может дополнительно содержать пробную подкладку. Пробной подкладке могут придать заданные размер и форму для размещения внутри центрального сердечника дрельбора и центрального сердечника дополнительного дрельбора.

35 Пробная подкладка может включать в себя третий механизм крепления, который может взаимодействовать со вторым механизмом крепления для управления глубиной вставки пробной подкладки в центральный сердечник.

Третий механизм крепления может содержать множество штырьковых элементов, проходящих от наружной поверхности пробной подкладки.

40 Это множество штырьковых элементов содержит первую группу штырьковых элементов и вторую группу штырьковых элементов. Первая группа штырьковых элементов и вторая группа штырьковых элементов могут иметь разные положения вдоль продольной оси пробной подкладки.

Пробная подкладка может включать в себя вогнутый участок, образующий пробную
45 лунку для сустава шарнирного типа. Вогнутый участок может образовывать пробную шарнирную поверхность.

В третьем аспекте изобретения предлагается набор деталей, содержащий: хирургический режущий инструмент по первому аспекту изобретения и пробную

подкладку Резак может представлять собой дрельбор, а пробной подкладке могут придать заданные форму и размер для размещения внутри центрального сердечника дрельбора.

5 Это позволяет получить метод апробирования, в котором узел дрельбора и пробной подкладки можно более легко собрать через открытое устье сердечника дрельбора.

В четвертом аспекте изобретения предлагается набор деталей, содержащий дрельбор, имеющий центральный сердечник и множество лепестков, проходящих от центрального сердечника. Каждый лепесток может нести на своей наружной поверхности, по меньшей мере, одну режущую конструкцию. Каждая наружная поверхность может иметь
10 криволинейную форму. Центральный сердечник может иметь боковые стенки, которые образуют полость и полностью открытое устье. Боковые стенки могут включать в себя второй механизм крепления, который может взаимодействовать с первым механизмом крепления корпуса инструмента. Набор деталей дополнительно содержит пробную подкладку, причем пробной подкладке придают заданные размер и форму для
15 размещения внутри полости центрального сердечника дрельбора. Пробная подкладка может иметь шарнирную поверхность с первым поперечным размером. Шарнирная поверхность может быть вогнутой.

Это позволяет получить метод апробирования, в котором узел дрельбора и пробной подкладки можно более легко собрать через открытое устье сердечника дрельбора.

20 Набор деталей может дополнительно содержать дополнительную пробную подкладку. Дополнительной пробной подкладке могут придать заданные размер и форму для размещения внутри полости центрального сердечника дрельбора. Дополнительная пробная подкладка может иметь шарнирную поверхность со вторым поперечным размером, который отличается от первого поперечного размера.

25 Набор деталей может дополнительно содержать дополнительный дрельбор, имеющий центральный сердечник, образующий полость, и множество лепестков, проходящих от центрального сердечника. Пробной подкладке могут придать заданные размер и форму для размещения внутри полости центрального сердечника дрельбора.

Набор деталей может дополнительно содержать дополнительный дрельбор, имеющий
30 центральный сердечник, образующий полость, и множество лепестков, проходящих от центрального сердечника. И пробной подкладке, и дополнительной пробной подкладке могут придать заданные размер и форму для размещения внутри полости центрального сердечника дополнительного дрельбора.

Пятый аспект изобретения включает способ сборки хирургического режущего
35 инструмента, включающий в себя: введение первого механизма крепления корпуса инструмента в резак через полностью открытое устье резака; и зацепление первого механизма крепления со вторым механизмом крепления, предусмотренным в боковой стенке резака, для высвобождаемого прикрепления корпуса инструмента к резаку.

Способ может дополнительно включать вращение корпуса инструмента и/или резака
40 относительно друг друга для зацепления первого механизма крепления со вторым механизмом крепления.

Способ может дополнительно включать приведение в действие фиксатора для прикрепления корпуса инструмента к дрельбору. Фиксатор может зацеплять наружный участок боковой стенки резака.

45 Способ также может включать этапы способа, соответствующие предпочтительным особенностям любых предшествующих аспектов изобретения.

В шестом аспекте изобретения предлагается способ апробирования сустава шарнирного типа, включающий рассверливание полости с применением дрельбора; и

вставку пробной подкладки, соответствующей первому размеру лунки, в дрельбор.

Пробную подкладку можно вставить в дрельбор при размещении дрельбора внутри рассверленной полости в кости пациента.

5 Пробную подкладку можно вставить в дрельбор без извлечения дрельбора из рассверленной полости в кости пациента.

Способ может дополнительно включать извлечение пробной подкладки из дрельбора и вставку дополнительной пробной подкладки в дрельбор. Вторая пробная подкладка может соответствовать второму размеру лунки, а первый размер лунки и второй размер лунки могут быть разными.

10 Способ может дополнительно включать дополнительное рассверливание полости с применением дополнительного дрельбора, имеющего поперечный размер, отличающийся от поперечного размера дрельбора, и вставку пробной подкладки или дополнительной пробной подкладки в дополнительный дрельбор.

15 Пробную подкладку или дополнительную пробную подкладку можно вставить в дополнительный дрельбор, когда дополнительный дрельбор находится внутри рассверленной полости в кости пациента.

Пробную подкладку или дополнительную пробную подкладку можно вставить в дополнительный дрельбор без извлечения дополнительного дрельбора из рассверленной полости в кости пациента.

20 В седьмом аспекте изобретения предлагается способ рассверливания полости в кости пациента, включающий, по меньшей мере, частичное рассверливание полости в кости пациента с применением дрельбора, имеющего полностью открытое устье; отсоединение корпуса инструмента от дрельбора; и извлечение материала костного трансплантата из дрельбора через полностью открытое устье дрельбора.

25 Материал костного трансплантата или собранный материал можно извлечь из дрельбора при размещении дрельбора в, по меньшей мере, частично рассверленной полости в кости пациента.

В одном аспекте изобретения предлагается резак, имеющий центральный сердечник и множество лепестков, проходящих от центрального сердечника.

30 По меньшей мере, одна режущая конструкция может быть выполнена на наружной торцевой поверхности резака. Наружная торцевая поверхность резака может находиться противоположно полностью открытому устью резака.

Каждый лепесток может нести на своей наружной поверхности, по меньшей мере, одну режущую конструкцию. Каждая наружная поверхность может иметь криволинейную форму. Центральный сердечник может иметь боковые стенки, которые образуют полностью открытое устье. Боковые стенки могут включать в себя второй механизм крепления, который может взаимодействовать с первым механизмом крепления для высвобождаемого прикрепления дрельбора к дистальному концу корпуса инструмента.

40 Предпочтительные особенности других аспектов изобретения также могут представлять собой предпочтительные особенности аспекта изобретения, связанного с дрельбором.

Варианты осуществления изобретения далее описаны подробно и только в качестве примера, со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

45 на Фиг. 1 представлен вид в перспективе первого варианта осуществления хирургического режущего инструмента в соответствии с изобретением, в разобранном состоянии;

на Фиг. 2 представлен вид в перспективе режущего хирургического инструмента,

показанного на Фиг. 1, в собранном состоянии;

на Фиг. 3 представлен вид сбоку хирургического режущего инструмента, показанного на Фиг. 2;

на Фиг. 4 представлен вид сбоку в разрезе хирургического режущего инструмента, показанного на Фиг. 3;

на Фиг. 5 представлен вид сзади хирургического режущего инструмента, показанного на Фиг. 2;

на Фиг. 6 представлен вид в перспективе второго варианта осуществления хирургического режущего инструмента, также в соответствии с изобретением, в разобранном состоянии;

на Фиг. 7 представлен вид сзади хирургического режущего инструмента, показанного на Фиг. 6;

на Фиг. 8 представлен схематический вид в горизонтальной проекции множества дрельборов разных размеров;

на Фиг. 9 представлен вид в перспективе компонента-подкладки, примененного в узле, в соответствии с изобретением;

на Фиг. 10 представлен вид сбоку компонента-подкладки, показанного на Фиг. 9;

на Фиг. 11 представлен вид в перспективе узла дрельбора и компонента пробной подкладки в первой конфигурации, в соответствии с изобретением;

на Фиг. 12 представлен вид в перспективе узла, показанного на Фиг. 11, во второй конфигурации;

на Фиг. 13 представлен схематический вид в горизонтальной проекции множества узлов, иллюстрирующих применение компонентов пробных подкладок разных размеров с дрельборами разных размеров;

на Фиг. 14 приведен вид в перспективе с верхней стороны резака хирургического режущего инструмента в соответствии с дополнительным вариантом осуществления изобретения; и

на Фиг. 15 представлен вид в перспективе с нижней стороны резака, показанного на Фиг. 14.

Сходные элементы на разных фигурах имеют сходные ссылочные обозначения, если не указано иное.

Варианты осуществления изобретения теперь будут описаны в контексте двух образцов резаков; дрельбора и выравнивателя или фрезы. В частности, будет описан вертлюжный дрельбор, хотя следует понимать, что изобретение также может быть применено к другим типам дрельборов, применяемым для подготовки изогнутых полостей, например дрельборам для суставной впадины плеча. Следует понимать, что дрельборы для суставной впадины плеча имеют другой размер и форму, чем вертлюжные дрельборы, и могут включать в себя другие детали для подготовки отверстия к приему ножки протеза плечевого сустава. Также, в частности, будет описан шпорный выравниватель или фреза. Однако специалисту будет понятно, как применять конкретные идеи настоящего документа, относящиеся к вертлюжным дрельборам, также к дрельборам для суставной впадины плеча и другим вращательно-симметричным дрельборам, и конкретные идеи настоящего документа, относящиеся к шпорным выравнивателям или фрезам, к другим вращательным резакам в более общем смысле. Следовательно, изобретение не ограничивается вертлюжными дрельборами и/или шпорными выравнивателями и может применяться к другим хирургическим резакам, имеющим вращательный привод, как ручной, так и электрический.

Далее термин «дрельбор» или «головка дрельбора» будет по существу применяться

для обозначения по существу вогнутой режущей части целого дрельборного инструмента, а термин «корпус инструмента» будет применяться для обозначения дополнительной или остальной части целого дрельборного инструмента, к которой высвобождается прикрепляется дрельбор и которая также может обеспечивать

5 соединение, посредством которого вращательный привод может сообщаться с дрельбором.

На Фиг. 1 представлен вид в перспективе хирургического режущего инструмента 100 в соответствии с изобретением. На Фиг. 1 инструмент 100 представлен в разобранной конфигурации. На Фиг. 2 также представлен вид в перспективе инструмента 100, но в

10 собранной конфигурации. Инструмент 100 включает в себя корпус 102 инструмента и резак в виде дрельбора 104. На Фиг. 3 представлен вид сзади дрельборного инструмента, на котором четко виден дрельбор 104. На Фиг. 4 представлен вид сбоку в вертикальной проекции инструмента 100 в собранной конфигурации, а на Фиг. 5 представлен вид в разрезе вдоль линии АА инструмента 100 в собранной конфигурации.

15 Корпус инструмента 102 включает в себя первый механизм 106 крепления, расположенный у дистального конца корпуса инструмента. Проксимальный конец корпуса 102 инструмента включает в себя соединительную конструкцию 108, посредством которой может применяться вращательное движение, например, с применением электроприводного инструмента или ручного привода. В показанном

20 варианте осуществления соединительная конструкция 108 имеет форму соединения или хвостовика Хадсона.

Дрельбор 104 включает в себя центральный круглый сердечник 110 и три лепестка 112, 114, 116, проходящих от центрального сердечника. Центральный сердечник 110 образован тремя секциями изогнутой стенки 118, 120, 122, каждая из которых лежит на

25 периферии круга с центром в центральной продольной оси инструмента. Сердечник 110 имеет полностью открытое устье.

Каждый из лепестков 112, 114, 116 расположен между смежной парой сегментов стенки сердечника. Каждый лепесток образован секцией стенки лепестка, имеющей первый участок, проходящий в по существу радиальном направлении, второй, изогнутый

30 участок, проходящий в по существу периферийном направлении, и третий участок, проходящий в по существу радиальном направлении. Периферическая изогнутая секция стенки каждого лепестка лежит на периферии круга, также имеющего центр на центральной продольной оси инструмента. Верхний край каждой стенки лепестка образует устье лепестка, которое также полностью открыто. Как показано на Фиг. 1,

35 круглое открытое устье центрального сердечника и изогнутые устья лепестков являются непрерывными или смежными и обеспечивают единое полностью открытое устье дрельбора. Следовательно, нет конструкций или элементов, загораживающих вход в дрельбор или входящих во внутреннюю полость дрельбора, как в случае дрельборов предыдущего уровня техники, в которых в качестве механизма крепления применяются

40 перекрестные элементы и т.п.

Каждая изогнутая стенка каждого лепестка несет множество режущих конструкций, например режущую конструкцию 130. Каждая режущая конструкция содержит прорезь и стенку вокруг прорези, включающую режущий край 134. Каждая режущая конструкция имеет по существу прямоугольную форму или форму прорези. Однако следует понимать,

45 что на практике могут применяться другие режущие конструкции и геометрические формы. Как показано на Фиг. 3, режущие конструкции, например 140, также предусмотрены на наружной поверхности изогнутой нижней стороны или наружной торцевой поверхности 138 головки дрельбора, которая по существу противоположна

полностью открытому устью.

Боковые стенки 118, 120, 122 центрального сердечника обеспечивают второй механизм крепления, который может взаимодействовать с первым механизмом 106 крепления корпуса инструмента. Каждая боковая стенка 118, 120, 122 сердечника включает в себя
5 удлиненную прорезь 140, 142, 144, проходящую в по существу периферийном направлении и внутрь радиального участка стенки лепестка.

Первый механизм 106 крепления включает в себя круглый концевой элемент 150 с диаметром, по существу совпадающим с диаметром центрального круглого сердечника 110. Круглый концевой элемент 150 несет три шпильки (только две из которых 152, 154
10 видны на Фиг. 1). Каждая шпилька 152, 154, 156 проходит в по существу радиальном направлении и имеет размер, подходящий для введения внутрь соответствующей периферийной прорези 140, 142, 144 дрельбора 104. Круглый концевой элемент 150 крепится к центральному круглому цилиндрическому стержню 160. Как лучше всего показано на Фиг. 5, дистальный участок 162 стержня 160 образует глухое круглое
15 отверстие 164, в котором находится упругий элемент, например сжимаемая пружина 166.

Первый механизм 106 крепления также включает в себя фиксатор 170. Фиксатор 170 имеет по существу кольцевой корпус 172 с тремя лапками 174, 176, 178, проходящими от его дистального конца. Свободный конец каждой лапки 174, 176, 178 включает в
20 себя выемку, например выемку 180. Каждой выемке придана заданная форма для приема свободного конца соответствующей шпильки 152, 154, 156. Фиксатор установлен с возможностью скольжения вокруг стержня 160 таким образом, чтобы фиксатор мог поступательно перемещаться вдоль центральной продольной оси 182 дрельборного инструмента. Штифт 184 проходит между противоположными сторонами кольцевого
25 корпуса 172 фиксатора и проходит через отверстие 164 стержня 160. Штифт 184 и пружина 166 расположены таким образом, что пружина 166 сжимается и смещает фиксатор в заблокированное состояние при прикладывании усилия в по существу дистальном направлении, как показывает стрелка 186 на Фиг. 5. Свободный конец каждой лапки 174, 176, 178 вводится в соответствующее углубление, образованное
30 между смежной парой лепестков. Часть каждой лапки действует на участок наружной поверхности боковых стенок, образующих сердечник. Эти лапки прижимают боковые стенки сердечника к дистальному концу инструмента, не давая им отгибаться наружу при усилении нагрузки в процессе применения. Такая конструкция помогает стабилизировать или повысить жесткость или прочность резака. Наружная поверхность
35 корпуса 172 фиксатора имеет по существу вогнутую форму, обеспечивая захват для пальцев пользователя в процессе применения инструмента.

Первый механизм крепления, второй механизм крепления и фиксатор таким образом обеспечивают фиксирующий механизм крепления штыкового типа с возможностью высвобождения, посредством которого дрельбор можно высвобождать и прикрепить
40 к корпусу 102 инструмента, но с применением боковых стенок дрельбора. Далее будут описаны сборка и применение дрельборного инструмента. Как отмечалось выше, на Фиг. 1 представлен инструмент 100 в разобранном состоянии. Пользователь может захватить корпус 172 фиксатора 170 пальцами и потянуть фиксатор 172 в по существу проксимальном направлении (противоположном направлению 186) вдоль продольной
45 оси инструмента 182 и против действия пружины 166. Корпус инструмента располагается по существу концентрически относительно центральной оси 182 инструмента, и шпильки 152, 154, 156 проходят в соответствующие участки лепестков дрельбора. Далее круглый концевой элемент 150 вставляют в открытое устье центрального сердечника дрельбора.

После этого корпус инструмента и/или дрельбор поворачивают относительно друг друга таким образом, чтобы шпильки 152, 154, 156 вошли в соответствующие прорезы 140, 142, 144 через участки открытого устья каждой прорези, проходящие в участки радиальной стенки лепестка. После того как шпильки 152, 154, 156 повернутся в
 5 соответствующие прорезы 140, 142, 144, пользователь может отпустить фиксатор 170. Пружина 166 смещает фиксатор в по существу дистальном направлении 186 до тех пор, пока свободный конец каждой шпильки 152, 154, 156 не попадет внутрь соответствующей выемки, например 180, на свободном конце каждой лапки 174, 176, 178. Такая собранная конфигурация показана на Фиг. 2–5.

10 Как показано на Фиг. 2, 3 и 4, ширина каждой лапки 174, 176, 178 по существу совпадает с шириной каждой секции 120, 122, 124 стенки сердечника. Следовательно, лапки 172, 174, 176 по существу проходят между смежными радиальными сегментами стенки лепестка и предотвращают относительное вращательное движение между корпусом инструмента и дрельбором. Также действие пружины 166 смещает фиксатор
 15 в по существу дистальном направлении, к дрельбору, и, следовательно, не дает фиксатору 170 освободиться без приложения разблокирующего усилия в противоположном направлении.

Прорезы 140, 142 и 144 расположены около или смежно с открытым устьем резака. Следовательно, дистальный конец корпуса инструмента также расположен у открытого
 20 устья резака, что также помогает увеличить общую жесткость или устойчивость резака, собранного на корпусе инструмента.

Далее приводной инструмент, например инструмент с электроприводом или ручным приводом, присоединяют к приводному соединителю 108, после чего дрельбор можно ввести в рассверливаемую лунку. Например, если дрельбор представляет собой
 25 вертлюжный дрельбор, то дрельбор можно ввести в вертлюжную впадину пациента с целью рассверливания вертлюжной впадины. В других вариантах осуществления дрельбор может быть пригоден для рассверливания других полостей, например суставной впадины плеча. Геометрическая форма дрельбора, показанная на фигурах, является по существу полусферической и, следовательно, подходящей для вертлюжной
 30 впадины. Следует понимать, что для суставной впадины плеча, которая является более мелкой, чем вертлюжная впадина, подходят другие геометрические формы дрельбора. Конструкция общей геометрии, формы и размера дрельбора, подходящего для рассверливания суставной впадины плеча, будет очевидна специалисту в данной области на основании идей, изложенных в настоящем документе.

35 В процессе рассверливания дрельбор можно периодически извлекать из впадины для оценки хода выполнения рассверливания. Приводной инструмент и корпус инструмента можно отделить от дрельбора, оставив дрельбор на месте, в рассверленной или частично рассверленной полости в кости пациента, чтобы собрать или отобрать материал костного трансплантата из внутренней части дрельбора. В конце процесса
 40 рассверливания дрельборный инструмент и присоединенный к нему приводной инструмент можно полностью извлечь и приводной инструмент можно отсоединить от соединительного крепежа 108. Дополнительно или альтернативно, если требуется дополнительное рассверливание до другого размера, к корпусу инструмента можно присоединить дрельбор большего размера. Модульный характер этой части изобретения
 45 более подробно описан ниже.

При извлечении дрельбора из корпуса инструмента порядок действий по существу обратный. Пользователь захватывает фиксатор 170 и прикладывает усилие в по существу проксимальном направлении (противоположном направлению 186). В результате

шпильки 150, 152, 154 выходят из соответствующих выемок в лапках 174, 176, 178 при поступательном перемещении фиксатора 170 вдоль продольной оси 182 инструмента. После того как свободные концы лапок освободятся от дрельбора, корпус инструмента и дрельбор можно повернуть относительно друг друга, чтобы вывести шпильки 152, 154, 156 из соответствующих прорезей 140, 142, 144. Корпус инструмента и дрельбор далее можно отделить друг от друга путем относительного поступательного перемещения вдоль продольной оси 182 до тех пор, пока круглый концевой элемент 150 не выйдет из устья центрального сердечника 110.

Следует понимать, что дрельбор настоящего изобретения имеет полностью открытое устье, по меньшей мере, над участком, где он зацепляется с корпусом инструмента. В этом состоит отличие от других механизмов крепления дрельбора, которые часто включают в себя элементы, проходящие, по меньшей мере, внутрь, а то и пересекающие устье дрельбора. Целый ряд преимуществ возникает вследствие крепления дрельбора к корпусу инструмента боковыми стенками дрельбора, а не перекрестными элементами или другими частями, проходящими в устье дрельбора и/или во внутреннюю полость дрельбора. Во-первых, улучшается видимость и хирурги лучше видят процесс рассверливания. Во-вторых, улучшается доступ к внутренней части дрельбора. Это может быть особенно важно, если срезанный костный материал сохраняется для других стадий хирургического вмешательства, например, если срезанная кость сохраняется для применения в качестве материала костного трансплантата и т.п.

Ряд других преимуществ возникает вследствие конфигурации дрельбора, имеющего центральный сердечник и множество лепестков, несущих режущие конструкции. Поскольку наружные поверхности стенок сердечника углублены относительно режущей поверхности дрельбора, они не несут режущих конструкций. Это может повышать безопасность при обращении с дрельбором и при сборке и разборке дрельборного инструмента, поскольку стенки центрального сердечника предоставляют операционному персоналу безопасное место для обращения и манипуляций с дрельбором, таким образом снижая риск травмирования режущими конструкциями.

Дополнительным преимуществом конфигурации дрельбора является то, что это единая конструкция, которую легче и проще изготовить по сравнению с предыдущими дрельборами.

Например, в некоторых вариантах осуществления дрельбор может быть изготовлен с применением метода 3D-печати.

Например, в других вариантах осуществления дрельбор может быть изготовлен из одного листа металла с применением технологического метода прессования. Также могут потребоваться этапы резки для формирования прорезей второй крепежной конструкции, а также режущих конструкций. Также может применяться дополнительная обработка режущих конструкций с целью их заострения. Подходящие для дрельбора материалы включают стали и стальные сплавы, например хирургическую нержавеющую сталь, в том числе нержавеющую сталь марки 17/4 PH, и более твердые стали, например нержавеющие стали марок 420 и 440В.

Дополнительные преимущества конфигурации дрельбора и полностью открытого устья центрального сердечника дополнительно описаны ниже. В частности, возможность применять один или меньшее количество корпусов инструментов с дрельборами разных размеров, а также возможность применять дрельбор в составе пробного узла путем введения пробной подкладки в центральный сердечник. Перед рассмотрением этих дополнительных преимуществ изобретения будет кратко описан дополнительный вариант осуществления дрельборного инструмента со ссылкой на Фиг. 6 и 7.

На Фиг. 6 представлен второй вариант осуществления хирургического режущего инструмента 200, также в соответствии с изобретением. Хирургический режущий инструмент 200 по существу сходен с хирургическим режущим инструментом 100, за исключением некоторых деталей корпуса 202 инструмента и того, что резак, в виде

5 дрельбора 204, включает в себя два лепестка 212, 214.

Как и в первом варианте осуществления, дрельбор 204 включает в себя по существу круглый сердечник 210, образованный первой и второй противолежащими стенками 218, 220 сердечника, каждая из которых имеет прорезь 242, 244, образующую второй механизм крепления. Каждый лепесток 212, 214 образован стенкой лепестка, имеющей

10 первый радиальный компонент, второй изогнутый периферийный компонент и третий по существу радиальный компонент. Изогнутый участок стенки каждого лепестка несет на своей наружной поверхности множество режущих конструкций, например режущую конструкцию 230. Множество режущих конструкций также предусмотрены на изогнутой нижней или торцевой поверхности дрельбора, например режущая конструкция 236,

15 как показано на Фиг. 7. Опять же, как в первом варианте осуществления, второй вариант осуществления имеет полностью открытое устье сердечника, а также полностью открытое устье каждого из первого и второго лепестков. Устья сердечника и лепестков являются непрерывными или смежными, и, следовательно, весь дрельбор имеет полностью открытое устье.

20 Корпус 202 инструмента по существу сходен с корпусом первого варианта осуществления, а также включает в себя первый механизм 206 крепления на своем дистальном конце. Фиксатор, сходный с фиксатором, предложенным в первом варианте осуществления, также может быть предусмотрен во втором варианте осуществления, но включает в себя только пару лапок, а не три лапки, как в первом варианте

25 осуществления. На Фиг. 6 и 7 фиксатор опущен только в целях наглядности и объяснения. Аналогично первому варианту осуществления, дистальный конец корпуса инструмента обеспечивает первый механизм крепления, включающий дистальный концевой участок 250, имеющий два изогнутых участка наружной поверхности, размеры которых по существу совпадают с внутренним диаметром центрального круглого

30 сердечника 210 дрельбора. Первая 252 и вторая 254 шпильки проходят от противоположных сторон дистальной концевой части первого механизма крепления.

Первый механизм крепления и второй механизм крепления позволяют высвобождаемо прикрепить дистальный конец корпуса инструмента к дрельбору посредством механизма штыкового типа, в котором шпильки 252, 254 можно поворачивать в соответствующие

35 углубления 242, 244. Как отмечалось выше, также может быть предусмотрен механизм блокировки, сходный с описанным выше применительно к первому варианту осуществления.

Следует понимать, что в других вариантах осуществления может быть предусмотрено большее число лепестков, прикрепленных к центральному сердечнику. Однако считается,

40 что после четвертого лепестка интервалы между лепестками становятся недостаточными и эффективность дрельбора может быть не столь хорошей. Число применяемых лепестков определяется балансом между созданием изогнутой режущей поверхности, проходящей через больший участок окружности 360°, и снижением или контролем вибраций, которые могут возникать из-за лепестковой структуры дрельбора.

45 Далее будут описаны некоторые дополнительные особенности и преимущества связанного с дрельбором аспекта изобретения. В частности, связанный с дрельбором аспект изобретения позволяет обеспечить модульный подход к инструментам для рассверливания, в котором дрельборы разных размеров или диаметров имеют сердечник

одинакового размера, так что один корпус инструмента можно применять с дрельборами разных размеров. Кроме того, полностью открытое устье сердечника дрельбора позволяет применять дрельбор в качестве апробирующей детали при ортопедической операции, как более подробно описано ниже со ссылкой на Фиг. 9–13.

5 По существу комплекты дрельборных инструментов обеспечивают дрельборы множества разных размеров, либо для приспособления к разным размерам пациентов, либо для постепенного рассверливания полости. Например, могут предлагаться дрельборы с диапазоном диаметров от 38 мм до 70 мм. Поскольку дрельборы предшествующего уровня техники часто включают в себя перекрестный элемент, 10 обеспечивающий соединение, нет никаких трудностей при прикреплении дрельбора к оставшейся части дрельборного инструмента, так как перекрестные элементы могут находиться над диаметром дрельборов разных размеров. Однако поскольку в изобретении не применяются элементы, проходящие над полостью дрельбора или внутри нее, применяется другой подход для прикрепления одного корпуса инструмента 15 к дрельборам разных размеров. Общий подход представлен на Фиг. 8.

На Фиг. 8 представлены схематические виды в горизонтальной проекции первого 310, второго 320 и третьего 330 дрельборов в соответствии с изобретением, имеющих уменьшающиеся размеры. То есть первый дрельбор 310 имеет наибольший диаметр, второй дрельбор 320 имеет промежуточный диаметр, и третий дрельбор 330 имеет 20 наименьший диаметр. Следует понимать, что на практике может быть предусмотрено большее или меньшее число дрельборов, и три дрельбора показаны здесь исключительно для простоты объяснения. В настоящем документе термин «диаметр» или «размер» дрельбора по существу означает диаметр круга, на периферии которого лежат изогнутые стенки лепестков, например изогнутые стенки 312, 314, 316. Как показано также на 25 Фиг. 8, каждый дрельбор 310, 320, 330 включает в себя центральный сердечник 318, 328, 338, образованный изогнутыми участками стенки сердечника, как описано выше. Все сердечники 318, 328, 330 дрельборов разных размеров имеют одинаковый размер. Как показано на Фиг. 8, стенки сердечников лежат на периферии круга, показанного пунктиром на Фиг. 8, который имеет один и тот же диаметр. Например, на Фиг. 8, круг 30 319 может иметь диаметр приблизительно 30 мм. Следовательно, поскольку дрельборы 310, 320, 330 разных размеров имеют сердечники 318, 328, 330 одного размера, к любым дрельборам можно прикреплять одинаковый корпус, имеющий механизм крепления одного размера. Следовательно, благодаря обеспечению множества дрельборов разных размеров с сердечником постоянного размера, потенциальная проблема, связанная с 35 отсутствием перекрестных элементов в механизме крепления, устраняется за счет элемента сердечника постоянного размера. Таким образом, это позволяет оставить устье сердечника, а также лепестков полностью открытым, что дает вышеописанные преимущества в том, что касается видимости и сбора материала костного трансплантата.

Следовательно, как описано выше, набор инструментов для рассверливания может 40 предоставляться с одним корпусом инструмента и множеством дрельборов разных размеров, и хирург может выбрать дрельбор, подходящий для пациента, из числа предоставленных дрельборов, а корпус инструмента может быть предоставлен только одного размера. Дополнительно или альтернативно, хирург может выбрать дрельбор другого размера для применения во время операции после первоначального 45 рассверливания дрельбором меньшего размера, и, следовательно, хирург может легко извлечь меньший дрельбор из корпуса инструмента и прикрепить к тому же корпусу инструмента больший дрельбор.

Следует понимать, что в других вариантах осуществления инструменты для

рассверливания могут включать в себя первое множество дрельборов разных размеров, которые имеют первый сердечник одинакового размера. Также может быть предусмотрено дополнительное множество других дрельборов разных размеров, которые имеют сердечник постоянного размера, но либо большего, либо меньшего, чем сердечник первого множества. Например, это может быть полезно в случае, если необходимо обеспечить больший диапазон размеров дрельборов, например включающий дрельбор очень малого диаметра. Например, может быть желательно обеспечить дрельборы меньших размеров, например диаметром от 24 мм до 36 мм. Диапазон меньших дрельборов может, таким образом, иметь меньший диаметр сердечника, например 20 мм, а второй комплект более крупных дрельборов может иметь больший диаметр сердечника, например 34 мм. Следовательно, при таком подходе могут применяться два корпуса инструментов разных размеров, первый с механизмом крепления диаметром 20 мм и второй с механизмом крепления диаметром 34 мм. Специалистам будут очевидны и другие варианты.

Далее более подробно будет описан аспект апробирования по настоящему изобретению со ссылкой на Фиг. 9–13. Как описано выше, сердечник имеет полностью открытое устье, которое обеспечивает удобный доступ к внутренней полости дрельбора. Также внутренняя полость дрельбора не имеет выступающих внутрь нее конструкций или структур. Следовательно, после завершения рассверливания дрельбор можно оставить на месте, в рассверленной полости, а затем в полость дрельбора можно ввести компонент-подкладку, служащий в качестве компонента пробной лунки на стадии апробирования в ходе ортопедического вмешательства.

На Фиг. 9 представлен вид в перспективе пробной подкладки 350. На Фиг. 10 представлен вид сбоку в вертикальной проекции пробной подкладки 350. Как показано на Фиг. 9, пробная подкладка 350 имеет по существу цилиндрическую форму и диаметр, по существу совпадающий с диаметром центрального сердечника дрельбора, например 30 мм. Верхняя поверхность 351 образует вогнутое углубление или полость 354, имеющую изогнутую пробную шарнирную поверхность 356. В варианте осуществления изобретения, относящемся к вертлюжной впадине, вогнутое углубление может иметь форму полусферы или части сферы. Однако в варианте осуществления изобретения, относящемся к суставной впадине плеча, может быть предусмотрена другая форма изогнутой поверхности вогнутой полости. Как лучше всего показано на Фиг. 10, множество шпилек проходят в по существу латеральном направлении от наружной поверхности боковой стенки 358 пробного компонента 350. Эти множество шпилек содержат первую подгруппу из трех шпилек 360, 362, 364 и вторую подгруппу из трех шпилек 366, 368, третья из которых не видна на Фиг. 9–12. Первая группа из трех шпилек и вторая группа из трех шпилек находятся в разных положениях вдоль продольной оси пробного компонента 350, чтобы можно было регулировать глубину вставки пробного компонента в дрельбор.

На Фиг. 11 представлен вид в перспективе узла 370 дрельбора 104 и пробной подкладки 350 на стадии апробирования в ходе ортопедического хирургического вмешательства. Дрельбор 104 либо оставляют на месте, либо помещают внутрь рассверленной вертлюжной впадины, а пробную подкладку 350 вводят в полость центрального сердечника. Аналогично конструкции штыкового соединения корпуса инструмента, группа из трех шпилек 360, 362, 364 обеспечивает механизм крепления, который может взаимодействовать со вторым механизмом крепления дрельбора. То есть три шпильки 360, 362, 364 пробной подкладки входят в прорези 140, 142, 144, а пробную подкладку поворачивают в положение фиксации дрельбора. Далее хирург

может восстановить сустав с применением пробного бедренного компонента с целью оценки сустава.

Второй набор шпилек 366, 368 позволяет контролировать глубину вставки пробной подкладки в дрельбор 104, как показано на Фиг. 12. На Фиг. 12 представлен вид в перспективе пробного узла, содержащего дрельбор 104 и пробную подкладку 350, но с другой глубиной вставки по сравнению с пробным узлом, показанным на Фиг. 11. На Фиг. 12 шпильки 366, 368 и третья шпилька из второго набора шпилек вошли в прорези 140, 142, 144 дрельбора 104 и, следовательно, ограничивают глубину вставки пробной подкладки 350 в полость центрального сердечника дрельбора 104. Таким образом, пробный узел и процедура позволяют отрегулировать латерализацию тазобедренного сустава в ходе процедуры апробирования. Правильное выполнение латерализации тазобедренного сустава может быть важным фактором стабильности тазобедренного сустава.

Пробную подкладку 350 предпочтительно изготавливают из пластика или полимерного материала, в частности конструкционного пластика или полимера, такого как ацеталь, а штифты или шпильки могут быть изготовлены из металла или сплава хирургического класса, например нержавеющей стали подходящей марки, такой как 17/4 PH, 316, 420 или 440.

Следует понимать, что в процессе апробирования хирург пытается определить наилучший размер и расположение компонентов сустава. Следовательно, в некоторых случаях хирург может захотеть попробовать головки бедра других размеров и, следовательно, захочет попробовать пробные подкладки, соответствующие лункам других размеров. Таким образом, комплект пробных инструментов может включать в себя пробные подкладки, имеющие одинаковый наружный диаметр, соответствующий диаметру центрального сердечника, но имеющие разные диаметры внутренних полостей, соответствующие разным размерам лунок и головок. Такой модульный аспект дрельборов и пробной подкладки схематично показан на Фиг. 13. Например, на Фиг. 13 показан первый пробный узел 400, содержащий дрельбор 402 и первую пробную подкладку 404, соответствующую первому диаметру 406 лунки. Комплект инструментов включает в себя дополнительные пробные подкладки, имеющие одинаковый наружный диаметр, но разные внутренние диаметры. Например, пробный узел 410 также содержит дрельбор 402. Однако пробный узел 410 включает в себя вторую пробную подкладку 412, имеющую полость меньшего диаметра 414, соответствующую меньшей головке бедра.

На Фиг. 13 также показан модульный характер разных размеров пробных подкладок и разных размеров дрельборов. Например, пробный узел 420 содержит дрельбор 422, имеющий больший диаметр, чем дрельбор 402 пробного узла 400, и пробную подкладку 404, имеющую диаметр 306 лунки. Следовательно, в ситуации, когда хирург первоначально рассверливает полость с применением дрельбора 402, а затем выполняет апробирование с применением пробной подкладки 404, хирург может затем дополнительно рассверлить полость с применением дрельбора 422 большего размера, а затем снова выполнить апробирование с применением той же пробной подкладки 404. На Фиг. 13 также показан дополнительный пробный узел 430, содержащий дрельбор 422 и пробную подкладку 412, имеющую меньший диаметр 414 лунки по сравнению с пробной подкладкой 404. Таким образом, после апробирования с лункой размера 406, хирург может определить, что головка меньшего размера может быть более подходящей, и, следовательно, может выполнить апробирование с подкладкой 412, имеющей меньший диаметр 414. Поскольку все подкладки имеют одинаковый наружный диаметр, а все

дрельборы разных размеров имеют одинаковый размер сердечника, обеспечивается улучшенная модульность с точки зрения числа пробных подкладок и дрельборов для обеспечения всего диапазона апробирования для вертлюжных впадин и головок бедра разных размеров.

5 Далее будет описан дополнительный вариант осуществления хирургического режущего инструмента изобретения с особой ссылкой на Фиг. 14 и 15. В этом дополнительном варианте осуществления резак имеет форму, отличную от резака предшествующих вариантов осуществления, и, в частности, имеет форму выравнивателя или фрезы и, в частности, шпорного выравнивателя, подходящего для удаления костной
10 шпоры при формировании на кости ровной поверхности. Корпусная часть хирургического режущего инструмента имеет такую же общую форму, которая описана выше со ссылкой на Фиг. 1–5. Таким образом, изобретение также предлагает модульный подход к хирургической резке, при котором можно применять разные резак с одним и тем же корпусом инструмента благодаря общей конструкции крепления резаков к
15 дистальному концу корпуса инструмента.

На Фиг. 14 показан вид в перспективе с верхней стороны резака 400 хирургического режущего инструмента в соответствии с дополнительным вариантом осуществления изобретения. На Фиг. 15 представлен вид в перспективе с нижней стороны резака 400. Резак 400 имеет форму шпорного выравнивателя или фрезы и подходит для
20 формирования на кости по существу ровной или плоской поверхности. Шпорный выравниватель 400 имеет центральный сердечник 402 и проходящие от него первый 404, второй 406 и третий 408 лепестки. На плоскости резак 400 имеет по существу конфигурацию листа клевера. Центральный сердечник 402 образован боковыми стенками 412, 414, 416, в каждой из которых имеется соответствующая прорезь 418,
25 420, 422, и расположен около или смежно с полностью открытой торцевой поверхностью шпорного выравнивателя 400. Прорези 418, 420, 422 обеспечивают второй механизм крепления, с которым могут взаимодействовать штифты или шпильки первого механизма крепления корпуса инструмента для высвобождаемого прикрепления резака 400 к корпусу инструмента. Диаметр центрального сердечника 402 аналогичен диаметру
30 центральных сердечников дрельборных вариантов осуществления резака и сходен с диаметром дистального конца корпуса инструмента, так что один и тот же корпус инструмента можно на взаимозаменяемой основе применять с резак в виде либо дрельбора, либо шпорного выравнивателя.

Как лучше всего показано на Фиг. 15, торцевая наружная поверхность 430 резака
35 400, противоположная полностью открытому устью, несет множество режущих конструкций, например режущую конструкцию 432, каждая из которых имеет вид режущей прорези. В представленном варианте осуществления имеются три режущие конструкции, расположенные на участке торцевой наружной поверхности, соответствующей центральному сердечнику, и по две режущие конструкции на каждом
40 участке торцевой наружной поверхности, соответствующей одному из лепестков 404, 406, 408. Однако режущие конструкции не предусмотрены на участках 434, 436, 438 боковых стенок лепестков, поскольку шпорный выравниватель сконструирован для обеспечения выравнивания или фрезерования с получением по существу ровной или плоской поверхности кости.

45 Полностью открытое устье шпорного выравнивателя имеет ряд преимуществ, аналогичных преимуществам дрельбора. Он обеспечивает улучшение визуального и физического доступа к внутренней части шпорного выравнивателя, например, для извлечения фрагментов кости, а также упрощает очистку для повторного применения.

Аналогично конструкции дрельборного резака, резак в виде шпорного выравнивателя имеет полностью единую конструкцию, которую легче и проще изготовить, по сравнению с другими резаками.

Например, в некоторых вариантах осуществления шпорный выравниватель может быть изготовлен с применением метода 3D-печати.

Например, в других вариантах осуществления шпорный выравниватель 400 может быть изготовлен из одного листа металла с применением технологического метода прессования. Также могут потребоваться этапы резки для формирования прорезей второй крепежной конструкции, а также режущих конструкций. Также может применяться дополнительная обработка режущих конструкций с целью их заострения. Подходящие для шпорного выравнивателя материалы включают стали и стальные сплавы, например хирургическую нержавеющую сталь, в том числе нержавеющую сталь марки 17/4 PH, и более твердые стали, например нержавеющие стали марок 420 и 440B.

В некоторых вариантах осуществления для облегчения прессования или формирования резака можно применять достаточно тонкий лист металла. Например, резак может быть изготовлен из листа 420 нержавеющей стали толщиной около 0,635 мм, для облегчения прессования или иного способа формирования резака. Однако полученный резак может быть менее жестким, в частности, из-за его открытого устья. Таким образом, механизмы крепления располагаются около или смежно с открытым устьем, так что дистальный конец корпуса инструмента, введенный в центральный сердечник, помогает усилить, стабилизировать или иным образом укрепить резак. Дополнительно, при обеспечении деталей фиксатора, зацепляющих наружные поверхности боковых стенок сердечника, они могут помочь повысить сопротивление к любым выгибающим наружу силам в процессе применения, которые иначе могли бы деформировать резак.

Как отмечалось выше, общий интерфейс крепления разных типов резаков к корпусу инструмента означает, что один и тот же корпус инструмента можно применять со множеством различных типов резаков. Таким образом, один и тот же корпус инструмента можно применять со шпорным выравнивателем на одной стадии ортопедического вмешательства, например, при удалении костной шпоры с подвергшейся резекции дистальной части бедренной кости, а также на другой стадии ортопедического вмешательства, например, при рассверливании вертлужной впадины. Таким образом, количество инструментов, применяемых в ходе хирургического вмешательства, можно сократить.

Различные изменения и модификации конкретных вариантов осуществления, описанных выше, будут очевидны специалисту в данной области в свете идей, изложенных в настоящем документе.

(57) Формула изобретения

1. Хирургический режущий инструмент, содержащий:
корпус инструмента, имеющий дистальный конец и первый механизм крепления на дистальном конце; и
резак, имеющий центральный сердечник, режущие конструкции и лепестки, проходящие от центрального сердечника, причем центральный сердечник имеет боковые стенки, которые образуют полностью открытое устье, и боковые стенки включают в себя второй механизм крепления, который может взаимодействовать с первым механизмом крепления для высвобождаемого прикрепления резака к дистальному

концу корпуса инструмента, и при этом по меньшей мере одна из режущих конструкций предусмотрена на торцевой наружной поверхности резака противоположно полностью открытому устью, и при этом первый механизм крепления включает в себя фиксатор, выполненный с возможностью приведения в действие для прикрепления резака к

5 дистальному концу путем воздействия на наружную поверхность боковых стенок центрального сердечника.

2. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором резак имеет боковую наружную поверхность и на боковой наружной поверхности предусмотрена по меньшей мере одна из режущих конструкций.

10 3. Хирургический режущий инструмент по п. 2, в котором каждый лепесток обеспечивает участок боковой наружной поверхности, и при этом каждый участок боковой наружной поверхности изогнут и обеспечивает по меньшей мере одну из режущих конструкций.

4. Хирургический режущий инструмент по любому из пп. 1–3, в котором резак

15 выполнен с возможностью формирования внутри кости изогнутой, вогнутой полости.

5. Хирургический режущий инструмент по п. 4, в котором резак представляет собой дрельбор.

6. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором на торцевой наружной поверхности предусмотрены режущие конструкции.

20 7. Хирургический режущий инструмент по п. 6, в котором на торцевой наружной поверхности предусмотрены все из режущих конструкций.

8. Хирургический режущий инструмент по п. 6 или 7, в котором наружная торцевая поверхность является плоской.

9. Хирургический режущий инструмент по любому из пп. 1, 6 или 7, в котором резак

25 выполнен с возможностью формирования на кости плоской поверхности.

10. Хирургический режущий инструмент по п. 9, в котором резак представляет собой выравниватель или фрезу.

11. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором каждый лепесток образован стенкой лепестка, которая обеспечивает боковую наружную поверхность,

30 и при этом стенка лепестка образует устье лепестка, которое является полностью открытым.

12. Хирургический режущий инструмент по п. 11, в котором устье сердечника и устья лепестков являются непрерывными и обеспечивают полностью открытое устье резака.

13. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором резак выполнен из одного

35 фрагмента материала.

14. Хирургический режущий инструмент по п. 13, в котором один фрагмент материала представляет собой лист металла.

15. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором второй механизм крепления расположен смежно с полностью открытым устьем.

40 16. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором один из первого механизма крепления и второго механизма крепления включает в себя штырьковые элементы, а другой содержит гнездовые элементы.

17. Хирургический режущий инструмент по п. 16, в котором второй механизм крепления содержит гнездовые элементы, которые выполнены в боковых стенках

45 центрального сердечника.

18. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором фиксатор включает в себя фиксирующий элемент, который выполнен с возможностью перемещения поступательно вдоль продольной оси корпуса инструмента для перевода фиксатора

из заблокированной конфигурации в разблокированную конфигурацию.

19. Хирургический режущий инструмент по п. 18, в котором в заблокированной конфигурации участок фиксирующего элемента проходит в углубление, образованное между смежной парой лепестков, для предотвращения вращения резака относительно

5 дистального конца корпуса инструмента.

20. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором резак имеет внутреннюю полость и не имеет выступающих во внутреннюю полость конструкций или структур.

21. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором первый механизм крепления включает в себя зацепляющую часть, имеющую такие размеры и форму,

10 чтобы проходить между боковыми стенками центрального сердечника.

22. Хирургический режущий инструмент по п. 21, в котором зацепляющая часть имеет такие размеры и форму, чтобы размещаться в устье центрального сердечника и заполнять его.

23. Хирургический режущий инструмент по любому из пп. 1–3 или 11, в котором

15 резак включает в себя промежуточную область наружной поверхности, расположенную между каждой смежной парой лепестков, и при этом режущие конструкции находятся только на лепестках, но не на промежуточных областях наружной поверхности.

24. Хирургический режущий инструмент по п. 1, в котором резак имеет два, три или четыре лепестка, и при этом лепестки отстоят на равные углы вокруг центральной оси

20 резака.

25. Набор деталей, содержащий:

хирургический режущий инструмент по любому из предшествующих пунктов; и дополнительный резак, имеющий центральный сердечник и лепестки, проходящие от центрального сердечника, причем центральные сердечники дополнительного резака

25 и резака имеют одинаковый поперечный размер.

26. Набор деталей по п. 25, в котором резак и дополнительный резак имеют разные размеры.

27. Набор деталей по п. 26, в котором расстояние между наружной поверхностью лепестка и центральной осью вращения резака отличается от расстояния между

30 наружной поверхностью лепестка и центральной осью вращения дополнительного резака.

28. Набор деталей по любому из пп. 25–27, в котором резак и дополнительный резак представляют собой резаки разных типов.

29. Набор деталей по любому из пп. 25–27, в котором резак и дополнительный резак

35 представляют собой резаки одного типа.

30. Набор деталей по п. 29, в котором и резак, и дополнительный резак представляют собой дрельбор.

31. Набор деталей по п. 30, дополнительно содержащий пробную подкладку, причем пробная подкладка имеет такие размеры и форму, чтобы размещаться внутри

40 центрального сердечника дрельбора и центрального сердечника дополнительного дрельбора.

32. Набор деталей по п. 31, в котором пробная подкладка включает в себя третий механизм крепления, который может взаимодействовать со вторым механизмом крепления для управления глубиной вставки пробной подкладки в центральный

45 сердечник.

33. Набор деталей по п. 32, в котором третий механизм крепления содержит штырьковые элементы, которые проходят от наружной поверхности пробной подкладки.

34. Набор деталей по п. 33, в котором штырьковые элементы содержат первую

группу штырьковых элементов и вторую группу штырьковых элементов, и при этом первая группа штырьковых элементов и вторая группа штырьковых элементов имеют разные положения вдоль продольной оси пробной подкладки.

35. Набор деталей, содержащий:

- 5 хирургический режущий инструмент по любому из пп. 1–5 или 11–23; и пробную подкладку, причем резак представляет собой дрельбор, и при этом пробная подкладка имеет такие размеры и форму, чтобы размещаться внутри центрального сердечника дрельбора.

36. Набор деталей, содержащий:

- 10 дрельбор, имеющий центральный сердечник и лепестки, проходящие от центрального сердечника, причем каждый лепесток несет на наружной поверхности по меньшей мере одну режущую конструкцию, и при этом каждая наружная поверхность имеет криволинейную форму, центральный сердечник имеет боковые стенки, которые образуют полость и полностью открытое устье, и боковые стенки включают в себя 15 второй механизм крепления, который может взаимодействовать с первым механизмом крепления корпуса инструмента; и

пробную подкладку, которая имеет такие размеры и форму, чтобы размещаться внутри полости центрального сердечника дрельбора и которая имеет шарнирную поверхность с первым поперечным размером.

- 20 37. Набор деталей по п. 36, дополнительно содержащий:

дополнительную пробную подкладку, которая имеет такие размеры и форму, чтобы размещаться внутри полости центрального сердечника дрельбора, и которая имеет шарнирную поверхность со вторым поперечным размером, который отличается от первого поперечного размера.

- 25 38. Набор деталей по п. 36, дополнительно содержащий:

дополнительный дрельбор, имеющий центральный сердечник, образующий полость, и лепестки, проходящие от центрального сердечника, и при этом пробная подкладка имеет такие размеры и форму, чтобы размещаться внутри полости центрального сердечника дополнительного дрельбора.

- 30 39. Набор деталей по п. 37, дополнительно содержащий:

дополнительный дрельбор, имеющий центральный сердечник, образующий полость, и лепестки, проходящие от центрального сердечника, и при этом и пробная подкладка, и дополнительная пробная подкладка имеют такие размеры и форму, чтобы размещаться внутри полости центрального сердечника дополнительного дрельбора.

- 35 40. Способ сборки хирургического режущего инструмента, согласно которому:

вводят первый механизм крепления корпуса инструмента в резак через полностью открытое устье резака, причем резак имеет центральный сердечник и лепестки, проходящие от центрального сердечника, и при этом центральный сердечник имеет боковые стенки, которые образуют полностью открытое устье;

- 40 зацепляют первый механизм крепления со вторым механизмом крепления, предусмотренным в одной из боковых стенок резака между смежными лепестками; и приводят в действие фиксатор для зацепления наружного участка боковой стенки между смежными лепестками резака для высвобождаемого прикрепления корпуса инструмента к резaku.

- 45 41. Способ по п. 40, согласно которому дополнительно вращают корпус инструмента или дрельбора относительно друг друга для зацепления первого механизма крепления со вторым механизмом крепления.

42. Способ апробирования сустава шарнирного типа, согласно которому:

рассверливают полость с применением дрельбора; и
вставляют пробную подкладку, соответствующую первому размеру лунки, в дрельбор.

5 43. Способ по п. 42, согласно которому дополнительно извлекают пробную подкладку из дрельбора; и

вставляют дополнительную пробную подкладку в дрельбор, причем вторая пробная подкладка соответствует второму размеру лунки, и при этом первый размер лунки и второй размер лунки являются разными.

10 44. Способ по п. 42 или 43, согласно которому дополнительно:
дополнительно рассверливают полость с применением дополнительного дрельбора, имеющего поперечный размер, отличающийся от поперечного размера дрельбора; и
вставляют пробную подкладку или дополнительную пробную подкладку в дополнительный дрельбор.

15 45. Способ рассверливания полости в кости пациента, согласно которому:
по меньшей мере частично рассверливают полость в кости пациента с применением дрельбора, имеющего полностью открытое устье и внутреннюю полость, не имеющую конструкций или структур дрельбора, выступающих во внутреннюю полость;

отсоединяют корпус инструмента от дрельбора; и
20 извлекают материал костного трансплантата из внутренней полости дрельбора через полностью открытое устье дрельбора.

46. Способ по п. 45, согласно которому материал костного трансплантата извлекают из внутренней полости дрельбора при размещении дрельбора в по меньшей мере частично рассверленной полости в кости пациента.

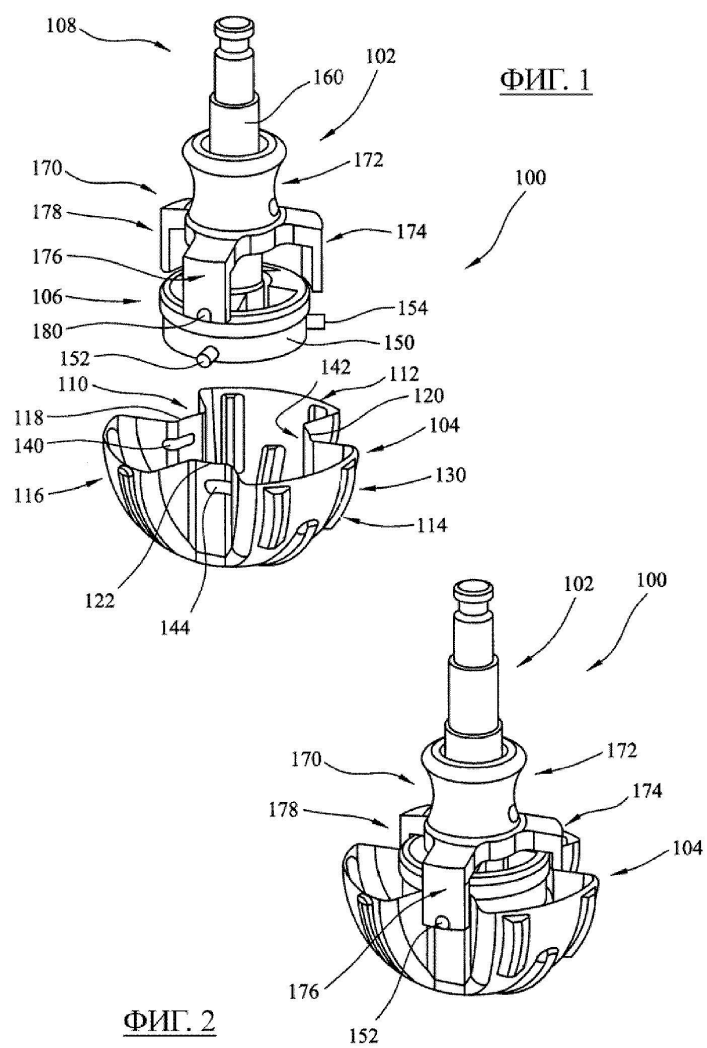
25

30

35

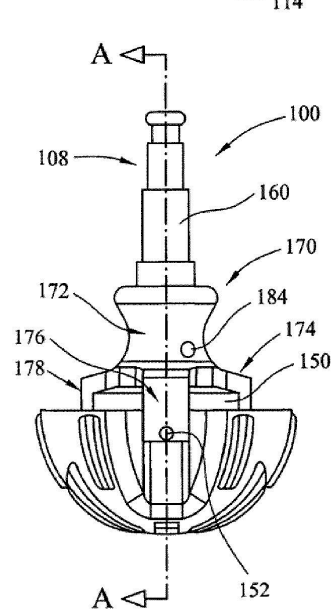
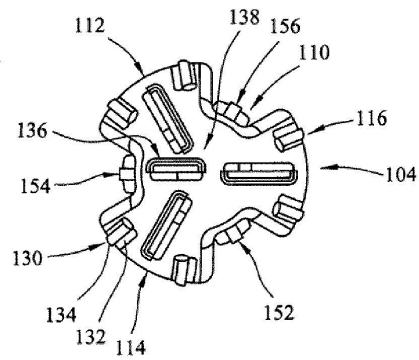
40

45

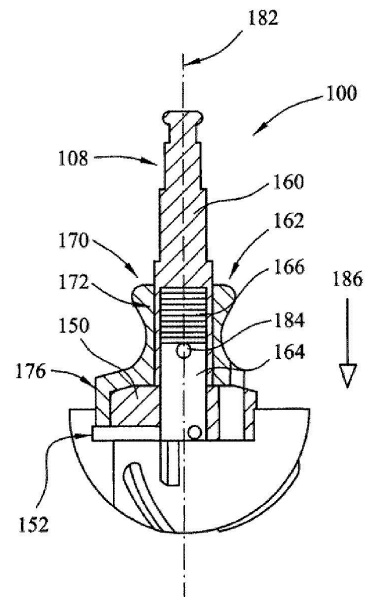


2/6

ФИГ. 3

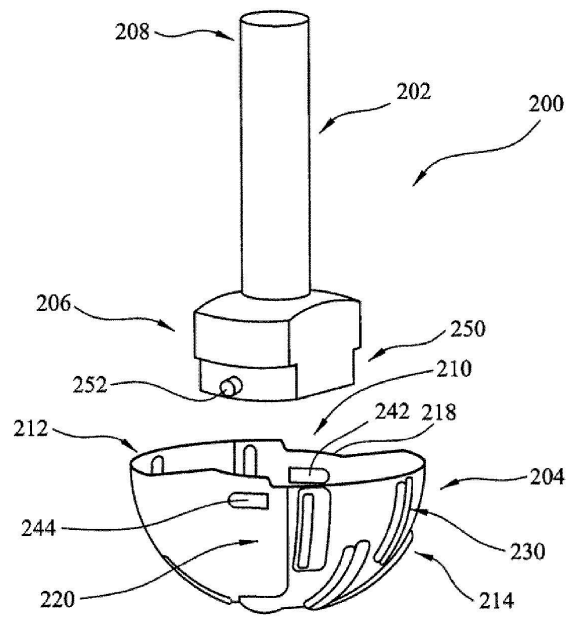


ФИГ. 4

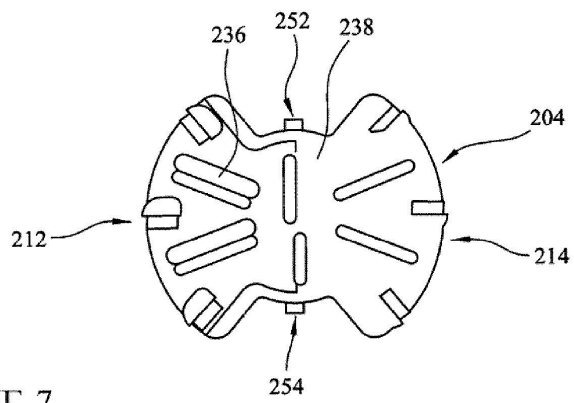


ФИГ. 5

3/6

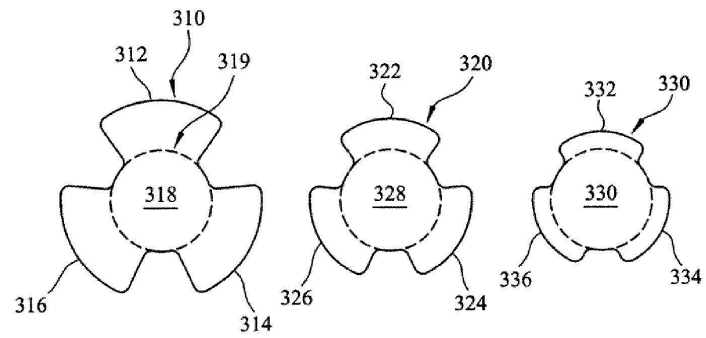


ФИГ. 6

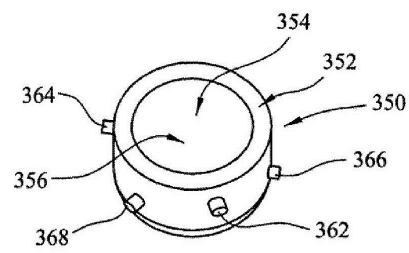


ФИГ. 7

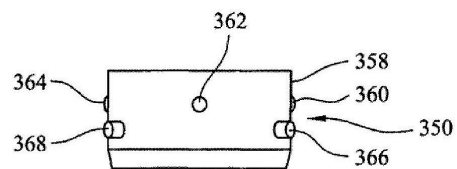
4/6



ФИГ. 8

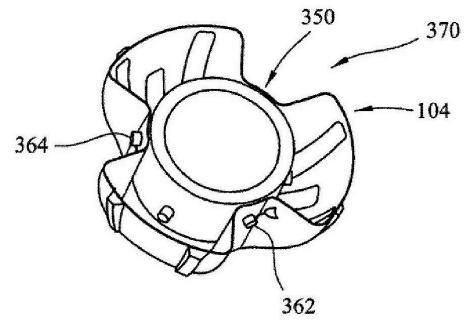


ФИГ. 9

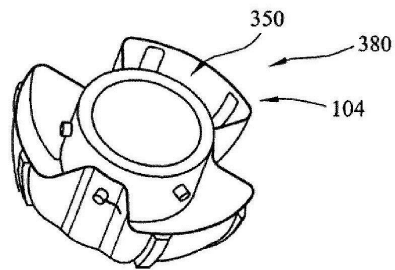


ФИГ. 10

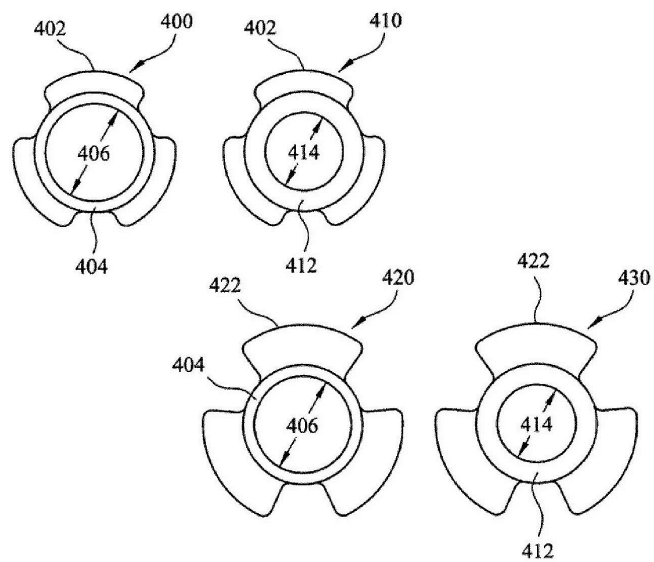
5/6



ФИГ. 11

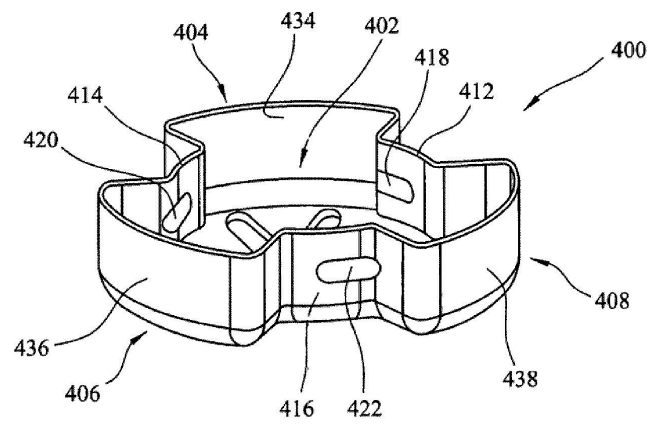


ФИГ. 12

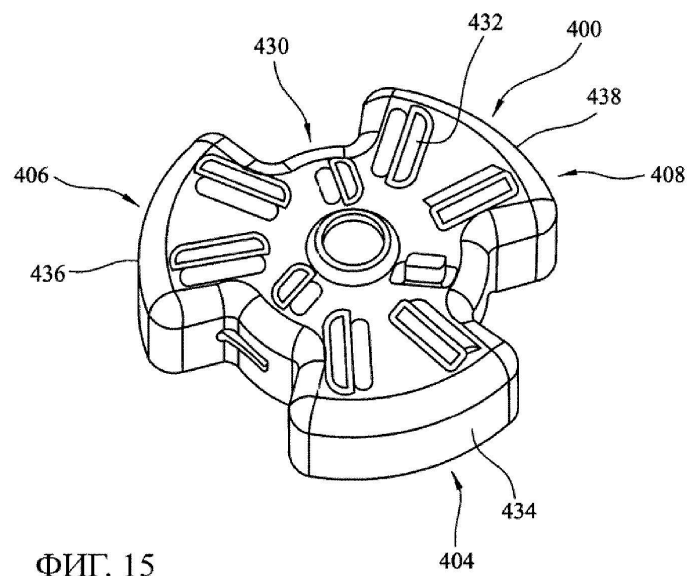


ФИГ. 13

6/6



ФИГ. 14



ФИГ. 15