



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61B 17/7283 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2018134243, 27.09.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.09.2018

Дата регистрации:
11.09.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.09.2018

(45) Опубликовано: 11.09.2019 Бюл. № 26

Адрес для переписки:
299058, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, 26, кв.
64, Киселеву Игорю Георгиевичу

(72) Автор(ы):

Киселев Игорь Георгиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Киселев Игорь Георгиевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 132718 U1, 27.09.2013. RU 2324450 C2, 20.05.2008. RU 141821 U1, 20.06.2014. AT 399649 B, 26.06.1995. US 2579968 A1, 25.12.1951. US 20150202413 A1, 23.07.2015. US 20030216738 A1, 20.11.2003.

(54) Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей

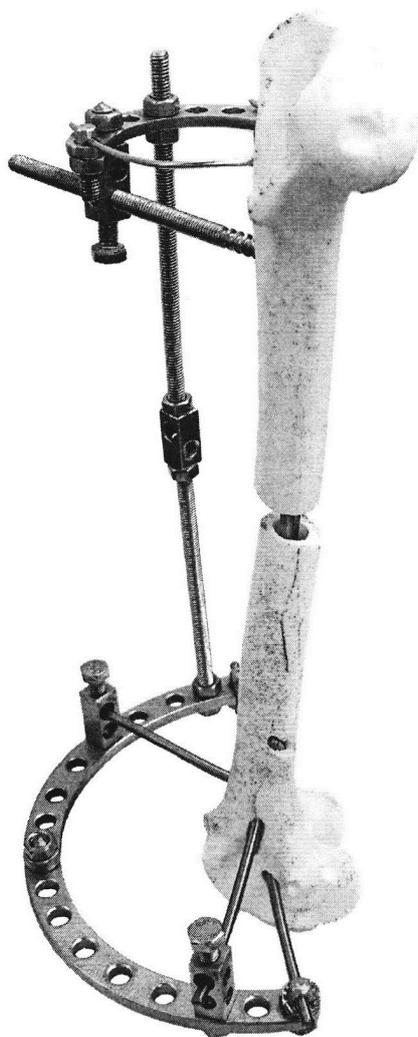
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей по первому варианту, характеризующийся изгибом, содержит наконечник с уплощенными боковыми сторонами. Наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника, а также форму клина в поперечном сечении. Сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника. Кромки наконечника выполняют скругленными. Внешняя и внутренняя стороны наконечника содержат зубцы. Зубцы выполнены таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал, и направлены от концевой части наконечника к изгибу. Интрамедуллярный стержень по второму варианту содержит наконечник с уплощенными боковыми сторонами. Наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника, а также форму клина в поперечном сечении. Сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника. Кромки наконечника выполняют скругленными,

а внешняя сторона наконечника содержит зубцы. Зубцы выполнены таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал, и направлены от концевой части наконечника к изгибу. Интрамедуллярный стержень по третьему варианту содержит наконечник с уплощенными боковыми сторонами. Концевой участок наконечника, предварительно отфрезерованный с внутренней стороны, сгибают вдвое по внутренней стороне с образованием зазора и закругленного конца. Наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника, а также форму клина в поперечном сечении. Сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника, при этом кромки наконечника выполняют скругленными. Изобретение обеспечивает исключение повреждения прилегающих внутрикостных сосудов при установке интрамедуллярного стержня, стабильную малотравматичную фиксацию фрагментов длинной трубчатой кости, облегчение выполнения остеосинтеза костей, простоту введения и точность миграции во

внутрикостном канале под контролем рентгена
или наружной пальпации в области перелома. 3

н. и 2 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 11

RU 2699969 C1

RU 2699969 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A61B 17/283 (2019.05)

(21)(22) Application: **2018134243, 27.09.2018**

(24) Effective date for property rights:
27.09.2018

Registration date:
11.09.2019

Priority:

(22) Date of filing: **27.09.2018**

(45) Date of publication: **11.09.2019** Bull. № 26

Mail address:
**299058, g. Sevastopol, ul. Vakulenchuka, 26, kv.
64, Kiselevu Igoryu Georgievichu**

(72) Inventor(s):
Kiselev Igor Georgievich (RU)

(73) Proprietor(s):
Kiselev Igor Georgievich (RU)

(54) **INTRAMEDULLARY NAIL FOR OSTEOSYNTHESIS OF TUBULAR BONES**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions relates to medicine. Intramedullary nail for osteosynthesis of tubular bones in the first version, characterized by bending, has a tip with flattened lateral sides. Tip has wedge-like shape tapering in axial direction from bend to tip end, as well as wedge shape in cross section. Tapered part is directed to tip outer side. Edges of the tip are made rounded. Outer and inner sides of the tip have teeth. Teeth are designed so that to prevent introduction of tip into channel, and are directed from end part of tip to bend. Intramedullary nail according to the second version comprises a tip with flattened lateral sides. Tip has wedge-like shape tapering in axial direction from bend to tip end, as well as wedge shape in cross section. Tapered part is directed to tip outer side. Edges of the tip are rounded, and the outer side of the tip has teeth. Teeth are designed so that to prevent

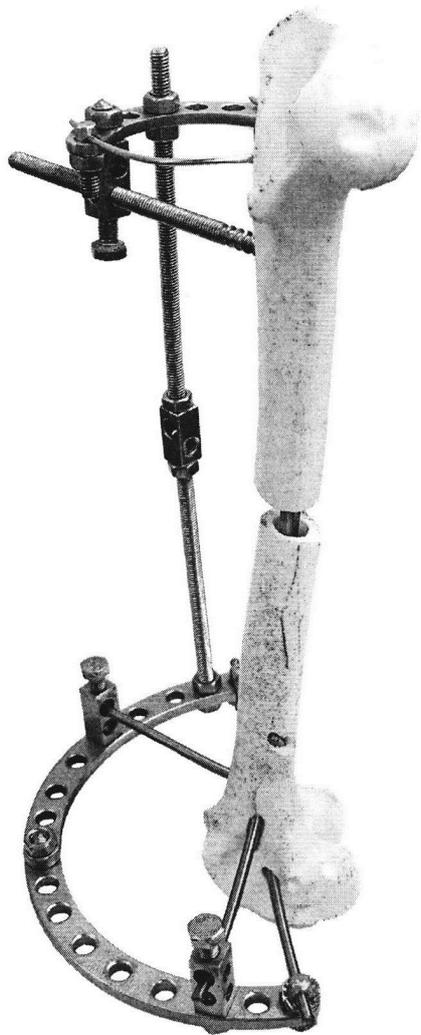
introduction of tip into channel, and are directed from end part of tip to bend. Intramedullary nail according to the third version contains a tip with flattened lateral sides. End portion of the tip, pre-milled from the inner side, is bent twice along the inner side to form a gap and a rounded end. Tip has wedge-like shape tapering in axial direction from bend to tip end, as well as wedge shape in cross section. Tapered part is directed to outer side of tip, at that edges of tip are made rounded.

EFFECT: invention provides for prevention of damage of adjacent intrabone vessels during intramedullary nail installation, stable low-traumatic fixation of fragments of long tubular bone, facilitating osteosynthesis of bones, ease of introduction and accuracy of migration in the intraosseous canal under the control of X-ray or external palpation within the fracture.

5 cl, 11 dwg

RU 2 699 969 C1

RU 2 699 969 C1



Фиг. 11

Изобретение относится к медицине, а именно к травматологии и ортопедии, и предназначено для проведения закрытой репозиции переломов трубчатых костей скелета, включая кости запястья, плюсны и пальцев, при выполнении интрамедуллярного остеосинтеза.

5 Для интрамедуллярного остеосинтеза трубчатых костей характерно введение трубчатых металлических стержней, в костномозговой канал. Введение блокируемого стержня и, главным образом, фиксация дистальной части самого стержня в отломках сломанной кости являются довольно сложными операциями вследствие того, что часто трудно центрировать винты, вводимые в отверстия стержней. Эластичный
10 интрамедуллярный остеосинтез [1], в основе которой лежит способность эластичных стержней после установки создавать в костномозговом канале упругие силы, препятствующие вторичному смещению, является эффективным и относительно простым в техническом аспекте. Основным материалом для изготовления стержней являются титан или нержавеющая сталь.

15 Известен интрамедуллярный стержень (см. пат. 100947, МПК А61В 17/72, 2011, РФ), содержащий сужающийся рабочий конец и хвостовую часть. На боковой поверхности стержня имеются одинаковые по размеру, параллельные друг другу, поперечно расположенные выемки для введения блокирующих винтов. Интрамедуллярный стержень такого типа имеет ряд недостатков. Введение стержня и, особенно, фиксация
20 стержня в отломках сломанной кости, являются сложными операциями из-за совмещения и центровки блокирующих винтов со специальными выемками, сформированными на стержне, что является причиной увеличения времени операции. Кроме того, увеличивается риск инфекции из-за дополнительных надрезов, необходимых для установки блокирующих винтов.

25 Известен интрамедуллярный персонифицированный биоактивный имплантат для трубчатых костей (см. пат. 165663, МПК А61В 17/72, 2016, РФ), который выполнен в форме продолговатого стержня с заостренным дистальным концом. Стержень снабжен по длине тремя ребрами в виде лезвий, с острой внешней кромкой. На дистальном и проксимальном концах стержня выполнены поперечные отверстия под блокирующие
30 винты. Форма продольной оси стержня идентична форме продольной оси кости. К недостаткам, перечисленным при описании предыдущего аналога, следует добавить, что заостренный дистальный конец и острая внешняя кромка ребер стержня при установке нарушает структуры, находящиеся в костномозговом канале, в частности костный мозг, кровеносные сосуды, нарушает микроциркуляцию в зоне перелома.

35 Наиболее близким к заявляемому изобретению по техническому решению является интрамедуллярная спица для остеосинтеза (см. пат. 132718, МПК А61В 17/72, 2013, РФ), выполненная в виде стержня с ограничительным утолщением на проксимальном участке стержня и изогнутым наконечником для введения во внутрикостный канал, расположенном на дистальном конце стержня. Часть наконечника выполнена
40 уплощенной с двух сторон и имеет в плане форму конуса. Диафизарная часть стержня имеет форму овала. На участке стержня, прилегающем к утолщению, выполнен сквозной продольный паз. Фиксируют положение имплантата спицей, которую пропускают через сквозной продольный паз стержня. Недостаток известного устройства заключается в том, что из-за конструкции дистального конца стержня проведение стержня в
45 костномозговой канал на необходимую глубину является проблематичным. Вследствие этого увеличивается продолжительность оперативного вмешательства. Кроме того, извлечение стержня является затруднительным из-за обрастания мягкими тканями в процессе эксплуатации.

Задачей изобретения (интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей) является снижение травматизма костей и окружающих их тканей при установке стержня и обеспечение эффективного прохождения стержня по внутрикостному каналу при оперативном лечении переломов трубчатых костей.

5 Техническим результатом от использования заявляемого изобретения является исключение повреждения прилегающих внутрикостных сосудов при установке интрамедуллярного стержня, обеспечение стабильной малотравматичной фиксации фрагментов длинной трубчатой кости, облегчение выполнения остеосинтеза костей, простота введения и точность миграции во внутрикостном канале под контролем
10 рентгена или наружной пальпации в области перелома.

Указанный технический результат изобретения (интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей) достигается конструктивным выполнением интрамедуллярного стержня в трех вариантах.

Вариант 1. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей
15 характеризуется изгибом и содержит наконечник с уплощенными с боковыми сторонами. Наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника. Наконечник имеет также форму клина в поперечном сечении, причем сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника. Кромки наконечника выполняют скругленными, а внешняя и внутренняя стороны наконечника
20 содержат зубцы, при этом зубцы выполнены таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал и направлены от концевой части наконечника к изгибу.

Вариант 2. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей характеризующийся изгибом, содержит наконечник с уплощенными боковыми
25 сторонами. Наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника. Наконечник также имеет форму клина в поперечном сечении причем сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника. Кромки наконечника выполняют скругленными, а внешняя сторона наконечника содержит
зубцы.

Вариант 3. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей,
30 характеризующийся изгибом, содержащий наконечник с при этом зубцы выполнены таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал и направлены от концевой части наконечника к изгибу уплощенными с боковыми сторонами. Концевой участок наконечника, предварительно отфрезерованный с внутренней стороны, сгибают вдвое по внутренней стороне с образованием зазора и закругленного конца, при этом
35 наконечнику придают клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника, а также форму клина в поперечном сечении, причем сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника, при этом кромки наконечника выполняют скругленными.

Кроме того, интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей по
40 варианту 1, 2 изготавливают из цилиндрического прутка диаметром 2-5 мм.

Кроме того, интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей по варианту 3 изготавливают из цилиндрического прутка диаметром 0.8-1.2 мм.

Конструктивное выполнение интрамедуллярного стержня в трех вариантах позволяет осуществить точный подбор стержня при использовании для остеосинтеза костей
45 низкой, средней и высокой плотности. Для трубчатых костей с высокой плотностью внутрикостных структур (участки губчатой кости) используют вариант 1 интрамедуллярного стержня с диаметром 2-5 мм. Для костей со средней плотностью внутрикостных структур применяют вариант 2 с диаметром стержня 2-5 мм. Для костей

с низкой плотностью внутрикостных структур, а также для мелких костей применяют вариант 3 диаметром стержня 0,8-2 мм.

5 Существенные отличия заявляемого стержня заключаются в конструктивном решении формы наконечника. Придание наконечнику клиновидной формы в осевом направлении, а также клиновидной формы в поперечном сечении позволяет облегчить введение стержня и исключить повреждения внутрикостных сосудов. Наконечник при движении во внутрикостном канале клиньями раздвигает внутрикостные структуры (костный 10 мозг, сосуды, а так же эластичные образования в полости диафиза). Когда наконечник стержня упирается в губчатую кость метафизов, он проламывает костные балки. Зубцы более эффективно проламывают костные балки, если же наконечник заходит в «тупик», то стержень отводят назад при этом зубцы прорезают больший по размерам канал и создают возможность коррекции направления движения наконечника. При ударах по фиксатору стержня зубцы более эффективно проламывают костные балки без заклинивания благодаря уменьшению площади контакта наконечника с тканями. Когда 15 в процессе эксплуатации стержень обрастает мягкими тканями, что затрудняет его извлечение, то заявляемый интрамедуллярный стержень при обратном ходе зубцами подрезает ткань и облегчает выведение. Закругленный (сложенный вдвое) конец интрамедуллярного стержня по варианту 3 позволяет эффективно проходить диафиз кости, центрируя свое положение в диафизарной трубке, и выполняется на стержнях 20 диаметром 0.8-1.2 мм. Скругленные кромки наконечника также уменьшают травматичность при установке стержня.

Заявляемое изобретение (интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей (варианты)) поясняется чертежами.

Фиг. 1 - интрамедуллярный стержень, вариант 1, 2;
 25 Фиг. 2 - наконечник интрамедуллярного стержня, вариант 1;
 Фиг. 3 - наконечник интрамедуллярного стержня, вариант 2;
 Фиг. 4 - сечение наконечника;
 Фиг. 5 - интрамедуллярный стержень, вариант 3
 Фиг. 6 - наконечник интрамедуллярного стержня, вариант 3;
 30 Фиг. 7 - интрамедуллярные стержни и фрагмент кости с переломом;
 Фиг. 8 - подготовка стержня к введению в костный канал;
 Фиг. 9 - интрамедуллярные стержни перед введением в костный канал;
 Фиг. 10 - фрагмент кости с переломом с введенными стержнями;
 Фиг. 11 - вариант фиксации интрамедуллярных стержней на внешней дуго-кольцевой 35 аппаратной конструкции.

Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей (вариант 1) включает (Фиг. 1) цилиндрический стержень 1 с изгибом, а также наконечник 2 сложной формы, расположенный на конце интрамедуллярного стержня. Наконечник 2 сужается в осевом направлении от изгиба стержня к концу наконечника (Фиг. 2) и его боковые 40 стороны выполнены уплощенными от изгиба до конца наконечника. Наконечник 2 имеет в сечении форму клина (Фиг. 4), сужающаяся часть которого направлена к внешней стороне наконечника 2. Кромки наконечника 2 выполнены скругленными. В варианте 1 на внешней и внутренней стороне наконечника 2 интрамедуллярного стержня размещены зубцы (Фиг. 2). Зубцы выполняют таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал и направлены от концевой части наконечника к изгибу. 45 Во втором варианте исполнения интрамедуллярный стержень имеет зубчатую внешнюю сторону наконечника 2 (Фиг. 3) и также зубцы направлены таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал (от концевой части наконечника 2 к

изгибу). Для изготовления интрамедуллярных стержней вариант 1, 2 используют прутки цилиндрического сечения с диаметром 2-5 мм. Третий вариант интрамедуллярного стержня (Фиг. 5) предназначен как для костей низкой плотности, так и для мелких костей и выполняется из цилиндрического прутка диаметром 0.8-1.2 мм, где нанесение зубцов представляет технологическую сложность и малоэффективно при эксплуатации. Поэтому концевой участок наконечника 3, предварительно отфрезерованный с внутренней стороны наконечника, сгибают вдвое в осевом направлении с образованием зазора на внутренней стороне и создают закругленный атравматичный конец наконечника 3, облегчающий введение в узкий костномозговой канал, а образовавшийся зазор также способствует свободному прохождению наконечника стержня через костномозговой канал. Интрамедуллярный стержень необходимого диаметра и длины изготавливают из титана, сплавов титана, а так же низкоуглеродистых нержавеющей сталей, характеризующихся эластичностью, которая необходима для того, чтобы изменять форму конструкции до и во время операции. Диаметр цилиндрической части стержня предпочтителен от 0.8 мм до 5 мм и должен быть подобран перед операцией таким образом, чтобы при его введении в кость и поступательном движении не травмировалась полость диафизарной трубки. Из предложенных вариантов исполнения:

- вариант 1 предназначен для костей высокой плотности;
- вариант 2 - предназначен для костей средней плотности;
- вариант 3 - предназначен для костей низкой плотности, а также для мелких костей (запястье, плюсна, пальцы) и ребер;

Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей используют следующим образом. Для остеосинтеза используют пару стержней, либо один необходимой длины и диаметра, которые подбирают предварительно (Фиг. 7), и изгибают перед операцией (Фиг. 8) в соответствии с формой костномозгового канала (Фиг. 9). Затем выполняют разрез мягких тканей, формируют отверстие в костномозговой канал при помощи дрели. Вводят в канал наконечник интрамедуллярного стержня, который проводят поступательно-вращательными движениями по каналу, но при этом не травмируя его содержимое. При необходимости на торцовую часть стержня устанавливают фиксатор, который позволяет использовать молоток при возникновении трудных ситуаций. Когда стержень введен по всей длине канала, включая область перелома, аналогично вводят второй стержень и выполняют необходимую репозицию и стабилизацию отломков, осуществляемую благодаря эластичности и упругости титановых стержней. Не введенные в канал концы стержней (Фиг. 10) могут не скусываться, а использоваться для фиксации во внешних аппаратных системах, например в дуго-кольцевых (Фиг. 11). Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей также может быть использован обособленно, без включения во внешнюю конструкцию, когда изгиба стержня достаточно для прочной фиксации в кости.

Источник информации

1. Lascombes P., Попков Д.А., Коробейников А.А. Интрамедуллярный эластичный остеосинтез при диафизарных переломах у детей (часть 1) // Гений ортопедии. 2014 №3. С. 100-106.

(57) Формула изобретения

1. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей, характеризующийся изгибом, содержащий наконечник с уплощенными боковыми сторонами, отличающийся тем, что наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся

в осевом направлении от изгиба к концу наконечника, а также форму клина в поперечном сечении, причем сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника, при этом кромки наконечника выполняют скругленными, а внешняя и внутренняя стороны наконечника содержат зубцы, при этом зубцы выполнены таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал, и направлены от 5 концевой части наконечника к изгибу.

2. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей, характеризующийся изгибом, содержащий наконечник с уплощенными боковыми 10 сторонами, отличающийся тем, что наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника, а также форму клина в поперечном сечении, причем сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника, при этом кромки наконечника выполняют скругленными, а внешняя сторона наконечника содержит зубцы, при этом зубцы выполнены таким образом, чтобы не препятствовать введению наконечника в канал, и направлены от концевой 15 части наконечника к изгибу.

3. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей, характеризующийся изгибом, содержащий наконечник с уплощенными боковыми сторонами, отличающийся тем, что концевой участок наконечника, предварительно 20 отфрезерованный с внутренней стороны, сгибают вдвое по внутренней стороне с образованием зазора и закругленного конца, при этом наконечник имеет клиновидную форму, сужающуюся в осевом направлении от изгиба к концу наконечника, а также форму клина в поперечном сечении, причем сужающаяся часть направлена к внешней стороне наконечника, при этом кромки наконечника выполняют скругленными.

4. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей по пп. 1, 2, 25 отличающийся тем, что для изготовления стержней используют цилиндрический прутки диаметром 2-5 мм.

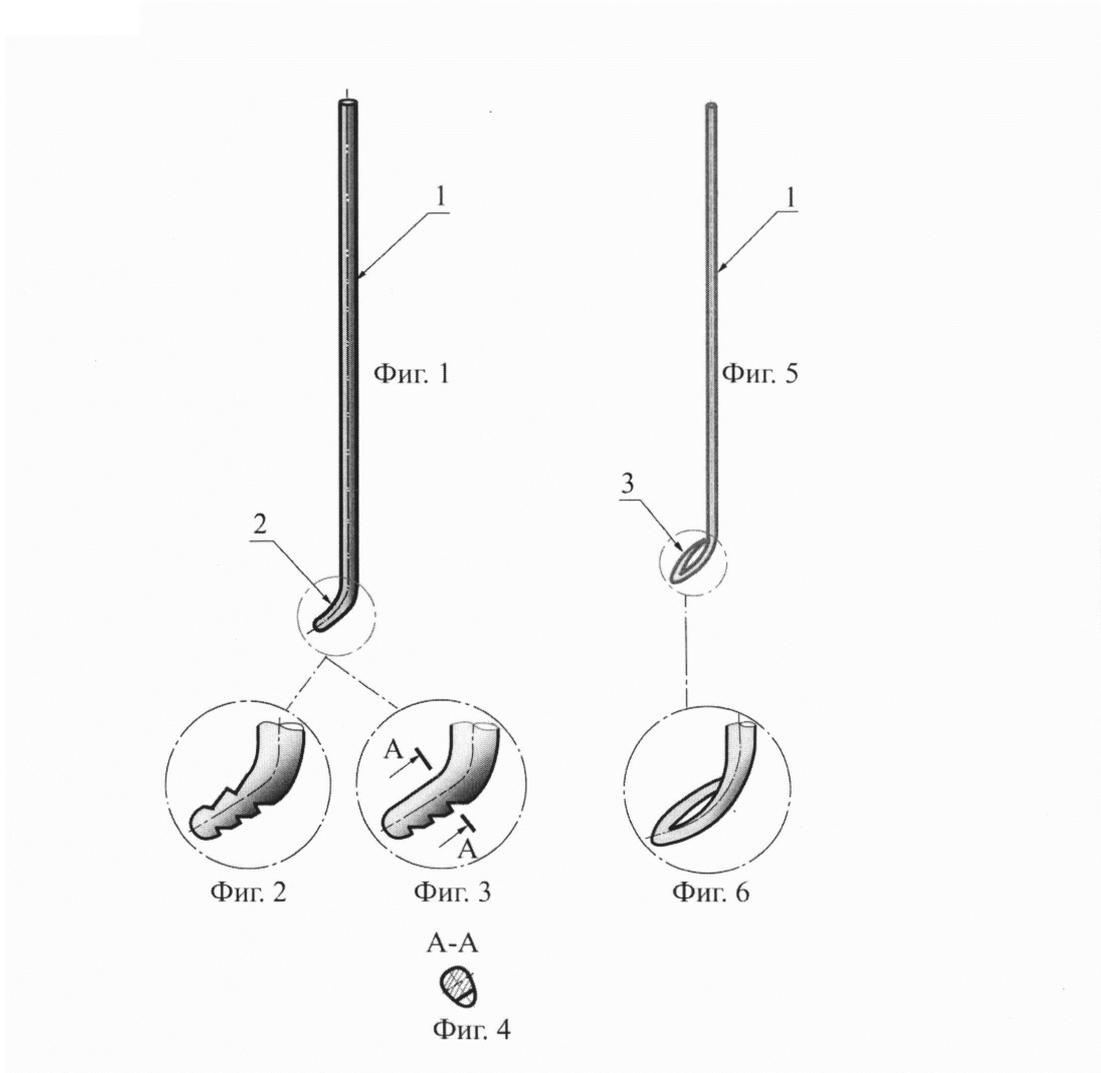
5. Интрамедуллярный стержень для остеосинтеза трубчатых костей по п. 3, отличающийся тем, что для изготовления стержней используют цилиндрический прутки 30 диаметром 0,8-1,2 мм.

35

40

45

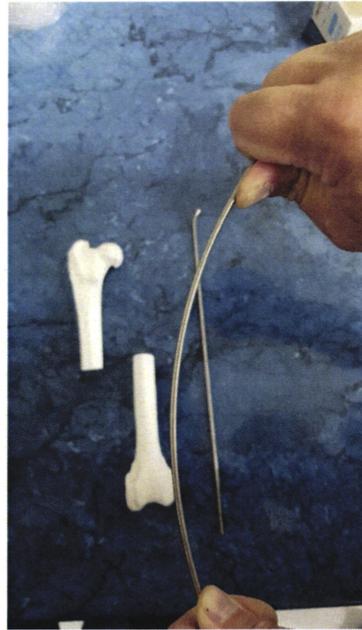
1



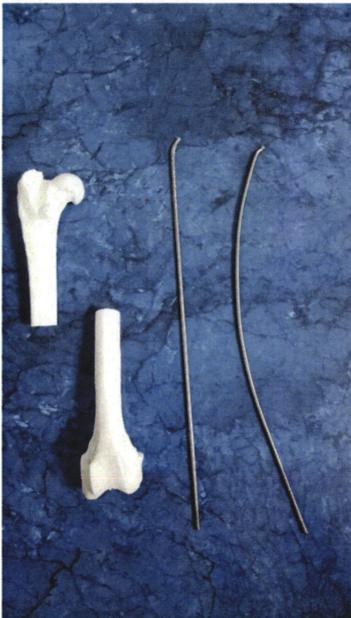
2



Фиг. 7



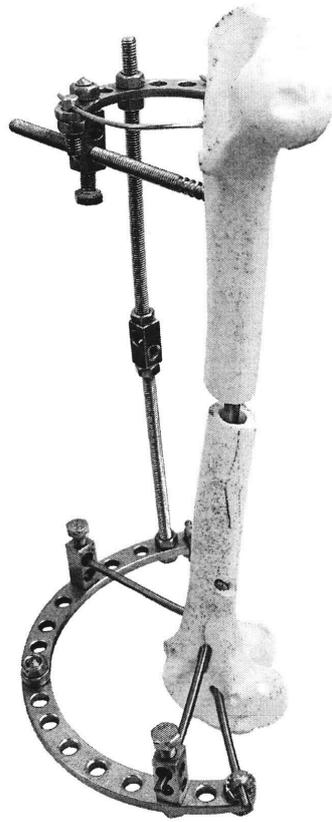
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11