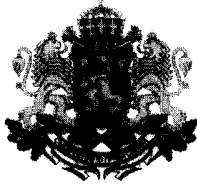


РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

(19) BG

(11) 98705A
(51) A61B 17/60



ЗАЯВКА ЗА ПАТЕНТ
ЗА
ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 98705 (22) Заявено на 08.04.1994 (24) Начало на действие на патента от:			(71) Заявител(и): НЕСТОРОВ , СТАНИСЛАВ Г . , ДОБРИЧ , ДОБРИЧ (BG) ; (72) Изобретател(и): НЕСТОРОВ , СТАНИСЛАВ Г . . , ДОБРИЧ (BG) ; (74) Представител по индустриална собственост:		
Приоритетни данни					
(31)	(32)	(33)			
(41) Публикувана заявка в бюлетин № 10 31.10.1995			(86) № на РСТ заявка:		
(45) Отпечатано на			(87) № и дата на РСТ публикация:		
(46) Публикувано в бюлетин № на					
(56) Информационни източници:					
(62) Разделена заявка от рег. №					

(54) МОДУЛНА СИСТЕМА ЗА ВЪНШЕН ФИКСАЦИЯ

(57) 1. Външен фиксатор, включващ костни импланти, въвеждани в костните фрактури и установени в държачи, индиректно свързани помежду си чрез поне един носач с кръгло напречно сечение и награвена външна повърхност, като носачите са свързани помежду си чрез дистрактор и/или съединителен елемент, оформен като винтов съединител и/или ориентируем и/или сферичен съединител, на който поне една от взаимодействие тващите си сферични повърхности е противоположна се, като всеки държач и съединителен елемент е снабден с винтово блокиращо средство за независимо позициониране, характеризира се с това, че държачит е (6, 7) и/или ориентируемият съединител (5) имат стъпаловидно цилиндрично тяло (38) със стъпало (40) и резбовани краища за присъединяване чрез винтовото блокиращо средство (49) към опора (4), предста вляваща плоско тяло с присъединителни отвори (37), а всеки от носачите (2) е изпълнен като динамична предварително напрегната конструкция.

8 претенции, 29 фигури

BG 98705A

МОДУЛНА СИСТЕМА ЗА ВЪНШНА ФИКСАЦИЯ

Област на техниката

Изобретението се отнася до хуманната и ветеринарна медицина и може да се използва в ортопедията и травматологията при лечение на травми и изкривявания на различни части на опорно-двигателния апарат за изграждане на апарати за външна фиксация, използвани при репозиция, фиксация и тракция.

Предшестващо състояние на техниката

От края на 19 век в световната практика са се наложили две основни тенденции в системите за външна фиксация според вида на прилаганите имплантанти, а именно използването на радиални и аксиални външни фиксатори.

Първите съдържат основно двойки пресичащи се гъвкави трансфиксационни спици, закрепени към плоски дистанционни пръстени, които обхващат костта и имат пробити отвори по периферията, и на твърди прави носачи - раздвижни и цели пръти за поддържане на два пръстена на разстояние един от друг, а при вторите се използват твърди елементи за имплантация, като полу- и трансфиксационни винтове и игли, които са закрепени и фиксирани чрез специални държачи към рамкова конструкция.

Съществуват и системи, които съвместяват двете идеи и съчетават предимствата им, например радиално-аксиалната система на Суперфиксейшън /1/. Последната основно се гради на радиалната фиксация с допълнително използване на твърди полу-трансфиксационни игли, закрепени чрез свързващи елементи

за прави носачи, монтирани на дистанционните пръстени. Тук, обаче, не са избегнати недостатъците на апаратите за радиална фиксация - тежката, обемиста и неудобна предварително определена конструкция.

Друга известна модулна система за външна фиксация е аксиално-радиалната система на Ортофикс /2/, използваща основно твърди имплантанти. Тя е изградена върху цилиндрични свързващи елементи и компресионно-дистракционни механизми, директно свързани шарнирно, като свързващите елементи са и държачи на имплантанти. Използват се и плоски дистанционни пръстени за радиална фиксация с гъвкави трансфиксационни спици. Тази модулна система е много гъвкава, но опорното разстояние между сериите имплантанти е предварително зададено и зависи от дължината на дистрактора. Освен това използването на множество шарнирни връзки при дълги прехвърляния прави системата удобна и сигурна само при локални счупвания. Използваните модулни елементи са с относително голям диаметър, което утежнява конструкцията на апарата и води до дискомфорт на пациента.

Известен е и екстрафокален фиксиращ апарат за транскостно свързване при тракция и компресия в ортопедията и травматологията /3/, който включва прави и огънати носещи елементи, които могат да се съединяват помежду си чрез модулни свързващи елементи, като последните с помощта на допълнителни пластини с прави назъбени притискащи повърхнини могат да

свързват и имплантираните елементи към носещата конструкция. Независимо от универсалността си, свързващият елемент осигурява стабилност на връзката само при многостенно сечение на носещите елементи, без допълнително осигуряване срещу приплъзване, като по този начин се намаляват възможностите за позициониране. Свързващият елемент е обемист и със сложна и нетехнологична конструкция, която не позволява гъвкаво изграждане на опростени апарати.

Известна е и Хофмановата външна фиксационна система, създадена през 1934 г и доразвита през 1968 г /4/, която по същество е една аксиална модулна система за изграждане предимно на рамкови конструкции от носещи елементи и свързващи елементи.

Носещите елементи са гладки цилиндрични прави или огънати пръти - цели и раздвижни. Раздвижните носещи елементи представляват компресионно-дистракционни механизми, които могат да бъдат и едноосни. Възможно е използването на огънат под ъгъл цял носещ елемент. Конструкцията на целите части на носещите елементи не е обезпечена срещу податливост на деформация.

Свързващите елементи са два вида - за фиксиране на носещите елементи на рамката и универсални шарнирни връзки за свързване на имплантантите към изгражданата рамка. Свързващите елементи за фиксиране на носещите елементи са изградени от две части свързани шарнирно и имащи отвори с радиус най-малко

равен на радиуса на сечението на носещия елемент. Всяка част е прорязана от единия си край по дължина на отвора перпендикулярно на оста на шарнира, като чрез винтово съединение, разположено отстрани на прорязания край, прорязаните части се притискат и по този начин фиксират носещия елемент. Тази конструкция позволява свързване под различен ъгъл на два носещи елемента, лежащи в две успоредни или перпендикулярни равнини, като двете части се застопоряват чрез притискане по оста на шарнира на допиращите се повърхнини, които са награвени. Елементът е обемист и с него могат да се свързват само два носещи елемента.

Универсалните шарнирни връзки представляват призматични възли, съединени помежду си шарнирно и поне един възел се състои от две части оформящи отвор за носещите елементи и имащи срещуположни притискащи дъговидни участъци с радиус на дъгата най-малко равен на радиуса на сечението на носещите елементи. Фиксирането на носещия елемент в отвора се извършва чрез едностранно разположено винтово съединение, състоящо се от винт преминаващ последователно през резбови отвори изработени на два плоски елемента, в които шарнирно са закрепени частите съдържащи притискащите срещуположни дъговидни участъци, който винт се стяга с гайка. Осите на винтовото съединение и на носещия елемент са разположени в две успоредни равнини, като оста на винтовото съединение е неподвижна. Имплантираните елементи се фиксират чрез друг

възел на универсалната шарнирнавръзка, съдържащ също две притискащи повърхнини със срещуположно разположени дъговидни участъци. Тук фиксирането става чрез най-малко две винтови съединения, чиито оси са перпендикулярни на равнината оформена от осите на имплантантите. Този вид универсална шарнирна връзка позволява изграждането на разнообразни конструкции апарати за външна фиксация, но въпреки голямата си гъвкавост и универсална приложимост, тази шарнирна връзка е много обемна и утежнява конструкцията на изгражданата рамка. Освен това едностранното притискане на носещия елемент води до създаване на неравномерни контактни сили, което влошава качествата на фиксирането. Надеждността на осъществяваните връзки се основава само на силата на притискане, получена при стягането на винтовото съединение.

С посочените елементи от Хофман-системата се изграждат рамкови конструкции и монофиксатори, използващи само твърди елементи за имплантиране. От друга страна свързващите елементи осигуряват връзка само между два носещи елемента с оси нележащи в една равнина, което от своя страна намалява възможностите на системата. Липсата на директна връзка между носещите елементи, която да фиксира надеждно взаимното им положение подъгъл, така че осите на два съседни директно свързани елемента да определят една равнина, води също до намаляване гъвкавостта на системата и до увеличаване пространствения обем на изгражданите апарати. Освен това няма допълнително осигуряване

срещу приплъзване.

Техническа същност на изобретението

Проблем, който трябва да реши изобретението е да се създаде модулна система за външна фиксация, позволяваща да се осигури свързване между два и повече носещи елемента на системата, така че осите на всички свързани в една връзка носещи елементи да могат да определят една равнина.

Друг проблем, който се решава е намаляване на обема и теглото на носещите елементи, като се повишава коравината им.

Проблем, който се решава е и повишаване надеждността на свързването, като се възпрепятства относителното преместване между свързваните елементи при фиксация и едновременно с това се осигури по-равномерно притискане и се повиши коравината на носещите елементи.

Съгласно изобретението проблемите се решават чрез създаване на модулна система за външна фиксация съдържаща носещи елементи с кръгло сечение с диаметър $2r$ - цели и раздвижни, и модулни свързващи елементи, имащи най-малко е един отвор, в който влиза край на носещ елемент и имащи най-малко още един отвор, в който влиза край на друг носещ елемент или имплантиран елемент за фиксиране към костта, която система има най-малко още един свързващ елемент, представляващ плоско тяло с дебелина h и с разположени по концентрични окръжности с диаметър D_i спрямо центъра на свързващия елемент отвори с

диаметър D.

Носещите елементи са цели и раздвижни. Раздвижните носещи елементи представляват едноосни компресионно-дистракционни механизми, завършващи с краища с диаметър равен на диаметъра на целите носещи елементи. Непрекъснатите части на носещите елементи могат да бъдат прави или огънати, като в един частен случай могат да бъдат огънати по дъга от окръжност. Външната повърхнина на носещите елементи е оформена с грапавини или рифли, или е изработена от материал с по-добри фрикционни качества.

Носещите елементи могат да бъдат предварително напрегнати съставни тела, състоящи се от тръба, чиято външна повърхнина е рифелована и в която е поместена сърцевина от еластичен материал, по-мек от материала на тръбата, като поне единият край на тръбата е развалцован към сърцевината. Предварителното налягане на носещите елементи за увеличаване на коравината им се постига като в тръбата чрез пресоване се набива сърцевината от по-мек еластичен материал, след което чрез налягане на външната повърхнина на тръбата за рифеловането ѝ, се наляга допълнително радиално сърцевината, а чрез развалцоване на краищата на тръбата към сърцевината конструкцията се наляга и линейно. По този начин увеличаването на коравината на носещия елемент позволява да се намалява диаметъра му.

Модулната система за външна фиксация може да съдържа поне два носещи елемента, чиито краища се свързват директно чрез сферичен шарнир, като сферичните повърхнини са с радиус $R_{сф}$ и по повърхнината на едната сферична част са

оформени остри ръбове или върхове, а другата част е гладка сферична повърхнина и е изработена от материал по-мек от материала на първата сферична част. Сферичният шарнир се фиксира с обхващаща гайка монтирана на носещия елемент със сферична глава, която гайка се навива върху резба М, изработена по външната цилиндрична повърхнина на сферичното легло. Срецуположният на резбата М край на вътрешния отвор на обхващащата гайка е оформен като сферично легло с радиус $R_{сф}$ с централен отвор, в който влиза край на носещ елемент и имащ диаметър по-голям от $2r$ и по-малък от диаметъра $2R_{сф}$ на сферичната глава. При навиването на обхващащата гайка двете сферични части се стягат една към друга и при това острите ръбове или върхове от повърхността на едната сферична част проникват в по-мекия материал на другата сферична част, като по този начин допълнително възпрепятстват относителното преместване между частите на сферичния шарнир при нежелано външно въздействие.

Модулната система за външно фиксиране може да съдържа поне два носещи елемента, чиито краища оформят резбово съединение, като единият носещ елемент има един край завършващ с резба, а другият носещ елемент има един край завършващ с резбово гнездо.

Модулните свързващи елементи са съставни едноосни тела, всяко съдържащо едно стъпаловидно тяло, чиято ос определя оста на модулния свързващ елемент, което

стъпаловидно тяло има едно стъпало с най-голям диаметър d_1 и дължина по-голяма от радиуса r на носещия елемент, поне от едната страна на което стъпало е разположено стъпало с диаметър d , най-много равен на диаметъра D на отворите на плоския свързващ елемент и по-голям от диаметъра $2r$ на сечението на носещите елементи. Дължината l на стъпалото с диаметър d е по-малка от дебелината h на плоския свързващ елемент и е най-малко равна на радиуса r на сечението на носещите елементи. Това стъпало завършва с край с нарязана резба M_1 , чиито външен диаметър е най-много равен на диаметъра d . Перпендикулярно на оста на стъпаловидното тяло е пробит отвор, чиято ос и оста на стъпаловидното тяло образуват една равнина, като диаметъра на този отвор е най-малко равен на диаметъра $2r$ на носещите елементи, така че повърхнината перпендикулярна на оста на стъпаловидното тяло и оформяща челото на стъпалото с най-голям диаметър d_1 да минава през пробития отвор. Върху стъпалото с диаметър d е монтирано пръстеновидно тяло, изработено от материал по-мек от този на стъпаловидното тяло, с височина на пръстена по-голяма от дължината l на стъпалото с диаметър d . Най-малко на една от челните повърхнини на пръстеновидното тяло са изработени два срещуположни дъговидни съосни изрези във вид на сегменти от външната повърхнина на пръстена, с радиус на дъгата най-малко равен на радиуса на отвора пробит в стъпаловидното тяло и с

височина на сегмента по-малка от радиуса на дъгата. Стъпаловидното и пръстеновидното тела се фиксират едно към друго с притискаща гайка, навита на края с резба M1 на стъпаловидното тяло, така че ако в отвора на стъпаловидното тяло има монтиран носещ елемент, дъговидните изрези на пръстеновидното тяло да притискат този носещ елемент към стената на отвора на стъпаловидното тяло. При това в рифлите по повърхността на носещия елемент прониква мекия материал на пръстеновидното тяло и по този начин допълнително се възпрепятства относителното преместване на носещия елемент спрямо свързващия елемент.

Възможно е стъпалото с най-голям диаметър d_1 да бъде разделено на две части, съединени с част с по-малък диаметър.

При модулният свързващ елемент, предназначен за свързване на носещи елементи, от другата страна на стъпалото с най-голям диаметър d_1 на стъпаловидното тяло е изработено симетрично стъпало с диаметър d и дължина l , завършващо с край с резба M1, като също е пробит отвор с диаметър най-малко равен на $2r$, чиято ос е успоредна, перпендикулярна или под ъгъл спрямо оста на първия отвор и е перпендикулярна на оста на стъпаловидното тяло. Върху второто стъпало с диаметър d се монтира също пръстеновидно тяло с дъговидни изрези, което се фиксира с притискаща гайка.

При модулният свързващ елемент спиценатегач, предназначен за закрепване и натягане на гъвкави трансфиксационни спици, от другата страна на стъпалото с най-голям диаметър d_1

на стъпаловидното тяло е изработено стъпало с диаметър най-малко равен на диаметъра d и с дължина l , по периферията на което е изработен канал с ширина най-малко равна на диаметъра на имплантираната спица, който канал е разположен перпендикулярно на оста на стъпаловидното тяло и чиято ос е на разстояние a от челото на стъпалото с най-голям диаметър d_1 . Това стъпало също завършва с край с резба $M1$. Върху него е монтиран спицеводач-фиксатор, представляващ симетрично спрямо централна ос тяло с централен отвор, чийто диаметър е най-малко равен на диаметъра на стъпалото с периферен канал и с дължина най-малко равна на дължината на стъпалото с периферен канал.

Отворът с по-малък диаметър има диаметър равен или по-голям от външния диаметър на резбата $M1$ на стъпаловидното тяло.

Периферията на спицеводач-фиксатор е прорязана с прорез оформящ равнина перпендикулярна на централната ос. Ширината на прореза е равна или по-голяма от ширината на периферния канал на стъпаловидното тяло и равнината, минаваща през средата му е на разстояние от челото на края с по-голям отвор най-много равно на разстоянието a от стъпаловидното тяло. В плътната част на периферията на спицеводача-фиксатор са пробити два отвора с диаметър най-малко равен на диаметъра на имплантираната спица и с оси, лежащи в равнината, минаваща през средата на прореза.

Спицеводачът-фиксатор е застопорен с гайка, навита на резбата M1 на стъпаловидното тяло.

При модулния свързващ елемент, предназначен за свързване на изграждания апарат към твърди имплантирани елементи, от другата страна на стъпалото с най-голям диаметър d1 на стъпаловидното тяло, е изработено стъпало с диаметър равен на външния диаметър на резбата M1, върху което стъпало се монтират държачите на имплантираните елементи. Това стъпало е с дължина най-много равна на дебелината на държачите на имплантираните елементи. Последните представляват две плоски кръгли шайби с централен отвор с диаметър най-малко равен на външния диаметър на резбата M1, като на едното чело на всяка шайба са изработени дъговидни канали отстрани на централния отвор, в които канали се помещават имплантираните елементи. Положението на плоските шайби се фиксира с гайка навита на резба M1, нарязана на края на стъпалото, върху което са монтирани шайбите. Такова изпълнение на държачите на твърди имплантанти създава възможност за регулиране положението на изгражданата конструкция спрямо имплантираните елементи чрез въртене на плоските шайби около оста на елемента и по-специално спрямо отвора за носещ елемент.

Модулната система за външна фиксация съгласно изобретението създава възможност за изграждане на различни апарати за външна фиксация и реализиране на тактиката на

ортопеда-травматолог при всякакви случаи на локални и повсеместни травми на опорно-двигатерния апарат, чрез използване на връзки и елементи, осигуряващи както пространствено, така и равнинно взаимно разположение на градивните елементи на системата, без да се налагат ограничения при корекция на положението на апарата. Системата позволява конструирането на по-леки и надеждни модулни апарати за външна фиксация с използването на всички видове имплантиращи елементи чрез увеличаване на триещия момент при фиксирането на носещите елементи и чрез подобряване закрепването и фиксирането на имплантираните към свързващите елементи.

Използуването на набор унифицирани модулни свързващи елементи прави системата по-универсална и по-евтина.

По-малкият обем на свързващите елементи прави системата по-компактна, а изгражданите с нея апарати - по-леки и комфортни за пациента.

Използуването на материали с различна твърдост при изгражданите връзки повишава няколкократно надеждността на връзките като допълнително ги осигурява срещу приплъзване.

Описание на чертежите

По-нататък в описанието с конкретни примери се

поясняват приложените чертежи, на които:

Фиг.1 представлява надлъжен разрез на цяла част на носещ елемент;

Фиг.2 представлява изглед на различни изпълнения на цели носещи елементи;

Фиг.3 показва раздвижен носещ елемент, представляващ компресионно-дистракционен механизъм;

Фиг.4 представлява поглед отгоре и страничен разрез на плосък свързващ елемент;

Фиг.5 показва носещ елемент със сферична глава с изработени нарез;

Фиг.6 представлява увеличен частичен изглед на сферична глава с нарез;

Фиг.7 показва носещ елемент със сферично легло;

Фиг.8 представлява разрез на носещ елемент с гладка сферична глава, изпълнена от две части;

Фиг.9 представлява разрез на носещ елемент със сферично легло с нарез;

Фиг.10 представлява разрез на сферично шарнирно съединение между два носещи елемента;

Фиг.11 представлява разрез на резбово съединение между два носещи елемента;

Фиг.12 представлява модулен свързващ елемент за носещи елементи в разглобен вид;

Фиг.13 представлява разрез на един вариант на пръстеновидно тяло със стъпаловиден централен отвор;

Фиг.14 представлява разрез на модулен свързващ елемент за носещи елементи с успоредни отвори;

Фиг.15 представлява разрез на модулен свързващ елемент за носещи елементи с перпендикулярни отвори;

Фиг.16 показва вариант на модулен свързващ елемент за носещи елементи с разделено на две части стъпало с най-голям диаметър d_1 ;

Фиг.17 представлява полуразрез-полуизглед на модулен свързващ елемент-спиценатегач;

Фиг.18 показва стъпаловидно тяло на спиценатегач;

Фиг.19 представлява надлъжен разрез на спицеводач-фиксатор;

Фиг.20 представлява напречен разрез през прореза и отворите на спицеводач-фиксатора;

Фиг.21 представлява надлъжен разрез на модулен свързващ елемент-иглодържател;

Фиг.22 представлява полуразрез-полуизглед на един вариант на модулен свързващ елемент-винтодържател;

Фиг.23 представлява поглед отгоре на плосък свързващ елемент с монтирани свързващи и носещи елементи;

Фиг.24 представлява поглед отстрани на плосък свързващ елемент с монтирани модулни свързващи елементи;

Фиг.25 показва успоредно свързване на носещи елементи с помощта на модулен свързващ елемент;

Фиг.26 представлява напречен разрез на модулен свързващ елемент-спиценатегач с монтирана трансфиксационна спица;

Фиг.27 представлява модулен свързващ елемент иглодържател с монтирани игли и носещ елемент в аксонометрия;

Фиг.28 показва примерен апарат приложен за лечение при счупване в областта на глезенната става и стъпалото;

Фиг.29 показва апарата от фиг.28 използван като динамичен лигаментотаксис.

Примери на изпълнение

Както се вижда от фигури от 1 до 22 модулната система за външна фиксация съгласно изобретението съдържа следните основни елементи: носещи елементи 1 с цели части 2 и раздвижни носещи елементи 3, плосък свързващ елемент 4, модулен свързващ елемент за носещи елементи 5, модулен свързващ елемент-спиценатегач 6, модулен свързващ елемент за твърди имплантанти 7, сферичен шарнир 8 и резбово съединение 9.

Раздвижните носещи елементи 3 от фиг.3 представляват едноосови компресионно-дистракционни механизми, които могат да бъдат изпълнени като динамична конструкция.

Целите части 2 на носещите елементи 1 могат да бъдат /фиг.2/ по форма прави, огънати под ъгъл, в частност Г-образни 10 или огънати дъговидни 11. Състоят се /фиг.1/ от цилиндрична тръба 12 с външен диаметър $2r$ и с изработени рифли 13 по повърхността ѝ, като в тръбата 12, изработена от твърд материал, например хром-никелова стомана, е набита сърцевина 14, изработена от мек еластичен материал, например дуралуминий и поне единият край 15 на тръбата 12 е развалцован към сърцевината 14.

На фигури от 5 до 10 е показано сферичното шарнирно съединение 8 и отделните негови части. Цялата част 2 на носещия елемент 1 от фиг.5 завършва в единия край със сферична глава 16 с радиус $R_{сф}$, като поне върху $1/3$ от сферичната повърхнина има оформени нарезки 17 с остри ръбове 18 /фиг.6/. Материалът, от който е изработена сферичната глава 16 е твърд и може да бъде например хром-никелова стомана.

Според един непоказан на чертежите вариант, в материала на сферичната глава по повърхността ѝ могат да бъдат набити диамантени кристали, които образуват остри връхчета.

На фиг.7 цялата част 2 на носещия елемент 1 завършва със сферично легло 19 с радиус $R_{сф}$, изработено от мек материал, например дуралуминий. Върху външната цилиндрична повърхнина на сферичното легло 19 е нарязана резба М.

При едно вариантно изпълнение, непоказано на чертежите, сферичното легло е цанга.

Друг вариант на изпълнение на частите на сферичното шарнирно съединение 8 е показан на фиг.8 и 9. Тук сферичната глава е изпълнена от две части: основа 20, изработена от твърда материал, например стомана, която основа представлява полусфера с централен отвор 21, в който неподвижно е монтиран край 2 на носещ елемент 1. Краят 2 завършва с резба 22, която излиза извън плоската разделителна повърхнина 23 на основата 20 и се навива в глух отвор 24 на горната полусфера 25, изработена от мек материал, например пластмаса. Върху плоската разделителна повърхнина 23 на основата 20 е изработен концентричен на оста 26 на сферичната глава канал 27, в който влиза издатък 28 на полусферата 25, имащ формата и размерите на канала 27.

Сферичното легло 29, изработено от твърд материал, например стомана, има нарязи 17 с остри ръбове 18 и върху външната му цилиндрична повърхнина е нарязана резба М. В дъното на сферичното легло е изработен освобождаващ изрез 30.

За предотвратяване на нежелано завъртане около оста 26 може да се постави допълнително шифт 31.

При един друг вариант, непоказан на чертежите, разделителната повърхнина 23 на основата 20 представлява част от друга сфера с радиус по-голям от $R_{сф}$, като съответната повърхнина на горната полусфера 25 представлява негативен образ на разделителната повърхнина 23 на основата 20.

С изпълненията, показани на фиг.8 и 9 се постига олекотяване и поевтиняване на изгражданите апарати. Освен това, изработването на сферичната глава от мек материал повишава многократно дълготрайността на сферичното легло, което тук е от по-твърд материал, т.е. създава се възможност за многократно използване на металните части.

Фиксирането на сферичната шарнирна възка 8 е показано на фиг.10, като е даден пример със сферична глава с нарез и гладко сферично легло. Аналогично е фиксирането при съставна гладка сферична глава и сферично гнездо с нарез.

Сферичната глава 16 е монтирана в сферичното легло 19 и с помощта на обхващаща гайка 33 преминаваща през цялата част 2 на носещия елемент 1 е пристегната към него. Обхващащата гайка 33 има нарязана вътрешна резба М от единия си край, а другият край е оформен като сферично легло 34 с радиус $R_{сф}$ с централен отвор 35, който отвор 35 има радиус по-голям от радиуса r на сечението на целите части 2 на носещите елементи 1 и по-малък от радиуса $R_{сф}$ на сферичната глава 16. Дължината на резбата М е най-много равна на $1/2$ от височината на обхващащата гайка 33.

В показаното на фиг.11 резбово съединение 9, един край 2 на носещ елемент 1 завършва с резба М2, а един край 2 на друг носещ елемент 1 завършва с резбово гнездо 36. Вариантно решение е външният диаметър на резбата М2 да бъде равен на диаметър $2r$ на целите части 2 на носещите елементи 1.

Плоският свързващ елемент 4 има дебелина h и разположени по концентрични окръжности с диаметри D_i спрямо центъра на плоския свързващ елемент 4 отвори с диаметър D . Едно вариантно изпълнение е показано на фиг.4, където плоският свързващ елемент 4 представлява плосък пръстен с отвори 37 с диаметър D , разположени по окръжност с диаметър D_i , който диаметър представлява средния диаметър на диаметрите на вътрешния отвор на пръстена и външния му диаметър.

Всеки модулен свързващ елемент за носещи елементи 5, илюстриран на фигури от 12 до 16, представлява цилиндричен възел и включва стъпаловидно цилиндрично тяло 38, което има поне едно стъпало 39 с най-голям диаметър d_1 и с дължина по-голяма от r , от двете страни на което има изработени симетрични стъпала 40 с диаметър d и дължина l . Диаметърът d е така подбран, че при монтиране на стъпалото 40 в отвора 37 на плоския свързващ елемент 4 да се осигури свободно плъзгане. Дължината l на стъпалото 40 е по-малка от дебелината h на плоския свързващ елемент 4 и е най-малко равна на радиуса r на сечението на носещите елементи 1. Всяко стъпало 40 завършва с край с нарязана резба M , чиито външен диаметър е най-малко равен на диаметъра d . Перпендикулярно на оста на стъпаловидното тяло 38 са пробити отвори 41 с такъв диаметър, че в тях да могат свободно да се движат целите части 2 с диаметър $2r$ на носещите елементи 1. Перпендикулярните на

оста 42 на стъпаловидното тяло 38 повърхнини, оформящи челата на стъпалото 39 с най-голям диаметър, минават през един от диаметрите на всеки отвор 41. Осите на двата отвора 41 могат да бъдат успоредни /фиг.14/, перпендикулярни /фиг.15/ или под ъгъл един спрямо друг. Диаметърът на стъпалото 40 е по-голям от диаметър на отвора 41, така че, са оформени носещи стени 43 върху стъпалото 40.

Материалът, от който е изработено стъпаловидното тяло, е твърд, например хром-никелова стомана.

На фиг.16 е показан вариант на модулен свързващ елемент за носещи елементи 5, при който стъпалото 39 с диаметър d е разделено на две части, съединени неподвижно с цилиндрична част 44 с по-малък диаметър, който например може да бъде равен на диаметъра $2r$ на целите части 2 на носещите елементи 1.

Върху двете стъпала 40 на стъпаловидното тяло 38 са монтирани пръстеновидни тела 45 с височина на пръстена по-голяма от дължината l на стъпалото 40 с диаметър d , като външният им диаметър е равен на диаметър d_1 на стъпалото 39, а вътрешният диаметър е най-малко равен на диаметъра d на стъпалото 40. Най-малко на една от челните повърхнини на всяко пръстеновидно тяло 45 са изработени два срещуположни дъговидни съосни изрези 46 във вид на сегменти от цилиндричната повърхнина на пръстена с радиус на дъгата най-малко равен на радиуса r на сечението на целите части 2 на

носещите елементи 1 и с височина на сегмента по-малка от радиуса на дъгата. Материалът, от който е изработено пръстеновидното тяло е мек, например дуралуминий.

На фиг.13 е показан вариант на пръстеновидно тяло, при който вътрешният отвор е стъпаловиден, като отворът с по-малък диаметър има диаметър по-малък от диаметъра d на стъпалото 40, а отворът с по-голям диаметър има диаметър най-малко равен на диаметъра d на стъпалото 40 и дължина по-голяма или равна на дължината на стъпалото 40.

Пръстеновидното тяло 45 е фиксирано към стъпаловидното тяло 38 с гайка 49, навита на края с резба M1.

Показаният на фиг.17 модул свързващ елемент спиценатегач 6 представлява съставно тяло, състоящо се от стъпаловидно тяло 50, пръстеновидно тяло 45, спиеводач-фиксатор 51 и две притискащи гайки 49. Стъпаловидното тяло 50 изработено от твърд материал, например хром-никелова стомана, има едно стъпало 39 с най-голям също диаметър d_1 . Единият край до стъпалото с диаметър d_1 39 е оформен като край за фиксиране на носещ елемент със стъпало 40 с диаметър d и отвор 41. Другият край след стъпалото с диаметър d_1 , има стъпало 52 с диаметър най-малко равен на диаметъра d , по чиято периферия е изработен канал 53 с ширина най-малко равна на диаметъра на гъвкавата трансфиксационна спица и който канал е разположен перпендикулярно спрямо оста на стъпаловидното тяло 50, като отстои на разстояние a от челото на стъпалото с

най-голям диаметър 39. Стъпалото с най-голям диаметър d_1 39 тук има дължина по-голяма от радиуса на отвора 41.

Стъпаловидното тяло 50 и в двата си края завършва с резба M1.

Стъпалото 39 може да е разделено на две части, свързани неподвижно с цилиндрична част с по-малък диаметър.

Върху стъпалото 52 е монтиран спицеводач-фиксатор 51, представляващ призматично тяло със стъпаловиден централен отвор 54, чийто по-голям диаметър е равен или по-голям от диаметъра на стъпалото 52, а дължината на отвора с по-голям диаметър е най-малко равна на дължината на стъпалото 52. Отворът с по-малък диаметър е с диаметър равен или по-голям от външния диаметър на резбата M1. Периферията на спицеводача-фиксатор 52 е прорязана най-много до централната ос с прорез 55 с ширина равна или по-голяма от ширината на канала 53 върху стъпаловидното тяло 50. Разделителната равнина на прореза 55 е перпендикулярна на оста 56 на спицеводача-фиксатор 51 и отстои на разстояние равно или по-малко от разстоянието а. В плътната част на периферията на спицеводача-фиксатор 51, симетрично на равнината разделяща прореза и плътната част на две равни части, са пробити два успоредни отвора 57 с диаметър съответстващ на диаметъра на имплантираната спица и с оси, лежащи в разделителната равнина на прореза 55, като разстоянието между отворите 57 е най-малко равно на по-големия радиус на стъпаловидния отвор 54. Спицеводачът-фиксатор 51 е фиксиран с гайка 49 към стъпаловидното

тяло 50. Изработен е от твърд материал, например хром-никелова стомана.

Модулният свързващ елемент за твърди имплантанти 7 /фиг.21 и фиг.22/ се състои също от стъпаловидно тяло 58, пръстеновидно тяло 45 и притискащи гайки 49, като има още и две притискащи шайби 59. Стъпаловидното тяло 58 е изработено също от твърд материал, например стомана и има стъпало 39 с най-голям диаметър d_1 . Единият край е оформен като край за фиксиране на носещ елемент чрез стъпало 40, върху което е монтирано пръстеновидно тяло 45, друго стъпало с резба M1, върху което се навива притискаща гайка 49 и перпендикулярен на оста отвор с диаметър най-малко равен на диаметъра $2r$ на сечението на целите части 2 на носещите елементи. Тук също стъпалото с най-голям диаметър d_1 39 има дължина по-голяма от радиуса на отвора 41. Другият край след стъпалото 39 е оформен като стъпало 60 с диаметър равен на външния диаметър на резбата M1, като има гладка цилиндрична част с дължина равна или по-малка от дебелината на две притискащи шайби 59 и завършва с резба с външен диаметър M1. Притискащите шайби 59 са изработени от електроизолационен материал и представляват плоски кръгли тела с централен отвор, в който влиза стъпалото 60 като срещуположните чела на всяка притискаща шайба 59 са изработени с дъговидни канали 61, разположени симетрично спрямо оста на централния отвор и на разстояние b един от друг с радиус на дъгата равен на радиуса на имплантираните елементи

и с височина по-малка от радиуса на дъгата. Притискащите шайби 59 са фиксирани с притисаща гайка 49, навита на резбата M1. И тук може да има вариант, при който стъпалото 39 е разделено на две части.

На фиг.22 е показан вариант на модулен свързващ елемент за твърди имплантанти 7 с удължено стъпало 39, при който краят за фиксиране на притискащите шайби 59 на удълженото стъпало 39 и единият край на притискащата гайка 49 са оформени като опорни стъпала 62 с външен диаметър равен на външния диаметър на притискащите шайби 59.

Така представените примерни изпълнения съгласно изобретението не могат да го ограничат по отношение на целия изобретателски замисъл. Така например, съставните елементи на системата могат да бъдат изработени от материал, различен от металите, например пропускащ рентгенови или други лъчи, както и външната форма на съставните части на модулните свързващи елементи може да бъде на многостенна призма, чийто описващ цилиндър е с диаметър на сечението d_1 .

Приложение на изобретението

На фиг.23 и 24 са показани свързвания на елементи от системата, при които осите на два или повече елементи 1 лежат в една или повече успоредни равнини. Към плоския свързващ елемент 4 са монтирани модулни свързващи елементи за носещи елементи 5 чрез поставяне на стъпалата 40 на модулните

свързващи елементи 55 в отворите 37 на плоския свързващ елемент 4 и фиксиране с гайка 49. В отвори 41 от другия край на елементите 5 са фиксирани чрез гайки 49 целите части 2 на носещи елементи 1. При това фиксиране рифлите 13 на носещия елемент 1 проникват в материала на пръстеновидните тела 45 и осигуряват системата допълнително срещу приплъзване.

Положението на носещите елементи 1 се регулира чрез отвиване на гайки 49, ориентиране в желаното направление и последващо затягане на гайки 49.

Положението на осите на носещите елементи 2 и 3 от фиг.10 в пространството се регулира чрез затягане на обхващащата гайка 33 след ориентиране в желаното направление. Нарезите или връхчетата от сферичната част, изработена от твърд материал проникват в мекия материал на другата сферична част, увеличава се контактната площ и така връзката се осигурява допълнително срещу приплъзване.

Носещите елементи от фиг.25 са фиксирани чрез затягане на гайки 49 и притискане на пръстеновидните тела 45 към носещите елементи 1. При това рифлите 13 на носещите елементи 1 проникват в материала на пръстеновидните тела 45 и осигуряват срещу приплъзване.

На фиг.26 е показан модулен свързващ елемент спиценатегач 6, на който е монтирана спица 63, като краят 64 на трансфиксационната спица 63 е прокаран пре вътрешния край на единия отвор 57, така че да минава през прореза 55 на

спицеводача-фиксатор 51 и влиза в другия отвор 57 през външния му край. Регулирането на натягането на трансфиксационната спица 63 се постига чрез завъртане на спицеводача-фиксатор 51, в случая в посока обратна на часовата стрелка, и последващо фиксиране с помощта на гайка 49.

На фиг.27 твърдите имплантанти 65 са монтирани към модула 7 чрез притискане в дъговидните канали 61 на притискащите шайби 59 посредством затягане на гайка 49.

Положението на твърдите имплантанти 65 по отношение на оста на модула 7 може да се коригира чрез завъртане на притискащите шайби 59 около тази ос. Носещият елемент 1 е монтиран в отвора 41 на стъпаловидното тяло 58 и е фиксиран с гайка 49, така че рифлите на носещия елемент проникват в материала на пръстеновидното тяло 45 и осигуряват елементите срещу относително преместване един спрямо друг.

С предлаганата модулна система за външна фиксация могат гъвкаво да се изграждат най-разнообразни апарати за остеосинтеза, като показаният на фигури 28 и 29 триопорен апарат за лечение на счупване в областта на глезенната става и стъпалото е примерен и е даден само за илюстриране на възможностите на модулната система.

С помощта на закрепването показано на фиг.28, при което раздвижните носещи елементи 3 са неподвижно свързани към плоския свързващ елемент 4, може да се осъществи

лечение в травматологията при малъоаларно, таларно или калка-
неарно счупване на пета, както и при комбинацията им, чрез
лигаментотаксис, който в етапите на лечение може да бъде и
динамичен, както е показано на фиг.29.

В показания апарат се използват твърди имплантанти, с
които са обособени три опорни точки под фрактурните ивици.
Имплантантите са свързани чрез модулни свързващи елементи 7
за носещи елементи, които могат да бъдат част или всичките
раздвижни във вид на компресионно-дистракционни механизми,
като в етапите на лечение може да се осъществява дозирана
тракция по раменете за диастаза на глезенната става. Тук
плоският свързващ елемент 4 играе роля на изкуствена става,
понасяща създаваните натоварвания. Чрез освобождаване на
притискащите гайки на модулните свързващи елементи 7 се избира
оптималното положение за наместване чрез удължаване на
съответното рамо оформено от носещия елемент.

ПАТЕНТНИ ПРЕТЕНЦИИ

1. Модулна система за външна фиксация, съдържаща носещи елементи с кръгло сечение с диаметър $2r$ -цели и раздвижни, като целите носещи елементи могат да бъдат прави и огънати, и модулни свързващи елементи имащи най-малко един отвор, в който влиза край на носещ елемент и имащи най-малко един друг отвор, в който влиза край на друг носещ елемент или имплантиран елемент за фиксиране към костта, катоотворитена модулните свързващиелементи, в които влизат краища на носещи елементи, съдържат притискащи дъговидни участъци с радиус на дъгата най-малко равен на радиуса r на сечението на носещите елементи, а отворите, в които влизат имплантираните елементи имат две притискащи повърхнини, съдържащи срещуположни дъговидни участъци с радиус на дъгата съответстващ на радиуса на сечението на имплантирания елемент и съдържащи винтово съединение за освобождаване и затягане на носещите и имплантираните елементи между притискащите повърхнини на модулните свързващиелементи,

х а р а к т е р и з и р а щ а с е с т о в а ,

че съдържа поне два носещи елемента, чиито краища са пригодени за директно свързване чрез сферичен шарнир, съдържащ две сферични части - сферична глава и сферично легло с радиус $R_{сф}$, като едната част е изработена с материал с по-голяма твърдост

и по чиято сферична повърхност са оформени остри ръбове или върхове, а другата част е с гладка сферична повърхност и има обхващаща гайка с нарязана вътрешна резба от единия си край, който се навива върху резба М, изработена по външната цилиндрична повърхнина на сферичното легло, а другият край на гайката е оформен като сферично легло с радиус $R_{сф}$ с централен отвор с диаметър по-голям от диаметъра $2r$ на сечението на носещите елементи и по-малък от диаметъра $2R_{сф}$ на сферичната глава и/или краищата на поне два носещи елемента оформят резбово съединение, като единият носещ елемент има резбово стебло, а другият носещ елемент има резбово гнездо и/или непрекъснатите части на носещите елементи са с външен диаметър $2r$, като външната им повърхнина е изработена с рифли и могат да бъдат предварително напрегнати съставни цилиндрични тела, а всеки модулен свързващ елемент е симетричен спрямо една надлъжна ос и отворите, в които влизат краища на носещи елементи или имплантанти са перпендикулярни на оста и този модулен свързващ елемент съдържа стъпаловидно тяло с ос съвпадаща с оста му, като поне едно стъпало е с диаметър d и дължина l , в което стъпало лежи част от пробит в стъпаловидното тяло отвор с диаметър най-малко равен на диаметъра $2r$ на носещия елемент, а поне една притискаща повърхнина на отворите на модулният свързващ елемент, в които влизат краища на носещи елементи е изработена от по-мек материал от материала на другата притискаща част и винтовото

съединение за освобождаване и затягане на носещите и имплантираните елементи е разположено по оста на модулни свързващ елемент, като тази ос и оста на свързания носещ елемент определят една равнина и има най-малко един друг свързващ елемент, представляващ плоско тяло с дебелина h с разположени по концентрични окръжности с диаметри D_i спрямо центъра на свързващия елемент отвори с диаметър D най-малко равен на диаметъра $2r$ на носещите елементи, а дебелината h е по-голяма от дължината l на стъпалото с диаметър d на стъпаловидното тяло на модулни свързващ елемент.

2. Модулна система за външна фиксация, съгласно претенция 1, характеризираща се с това, че свързващият елемент представлява плосък пръстен с отвори с диаметър D .

3. Модулна система за външна фиксация, съгласно претенции 1 и 2, характеризираща се с това, че сферичната глава е изпълнена от две неподвижно съединени помежду си части, изработени с материал с различна твърдост, като материалът, от който е изработена горната полусфера е по-мек от материала на основата на сферичната глава и от материала на сферичното легло, като върху сферичната повърхнина на сферичното легло са изработени нарязи с остри ръбове или има остри връхчета.

4. Модулна система за външна фиксация, съгласно претенции 1, 2 и 3, характеризираща се с това, че сферичното легло представлява цанга.

5. Носещ елемент за модулна система за външна фиксация, представляващ цилиндрично тяло с образуваща окръжност с диаметър $2r$, характеризиращ се с това, че се състои от тръба с вътрешен диаметър d_1 , в която е поместена сърцевина от еластичен материал, запълваща тръбата, като поне в единия край на носещия елемент стените на тръбата са развалцовани към сърцевината, външната повърхност на тръбата е рифелована и материалът, от който е изработена тръбата е с твърдост по-голяма от твърдостта на материала на сърцевината.

6. Модулен свързващ елемент за модулна система за външна фиксация, имащ два отвора оформени от притискащи повърхнини с дъговидни участъци и винтови съединения за събиране и раздалечаване на притискащите повърхнини, характеризиращ се с това, че има едно централно стъпаловидно тяло със стъпало с най-голям диаметър d_1 , разположено в средата и/или има централно стъпаловидно тяло с две стъпала с най-голям диаметър d_1 съединени неподвижно с цилиндрична част с по-малък диаметър от диаметъра d_1 и от двете страни са изработени други стъпала с диаметър d и дължина l , като перпендикулярно на оста на стъпаловидното тяло върху част от стъпалата с диаметър d са пробити отвори с диаметър най-малко равен на $2r$ и по-малък от диаметъра d , така че са оформени носещи стени върху стъпалото с диаметър d , като осите на отворите са успоредни или кръстосани в пространството, а

краищата на стъпаловидното тяло са изработени с резба M1, чиито външен диаметър е най-много равен на диаметъра d на стъпалата, като върху стъпаловидното тяло са монтирани пръстеновидни тела изработени с материал по-мек от тозина стъпаловидното тяло и с височина на пръстена по-голяма от дължината l и най-малконе една от челните повърхнини на всяко пръстеновидно тяло са изработени два срещуположни дъговидни съосни изрези във видна сегменти от цилиндричната повърхнина на пръстена, с радиус на дъгата най-малко равен на радиуса r на отворите и с височина на сегмента по-малка от радиуса r на дъгата на сегмента, а пръстеновидните тела са фиксирани към стъпаловидното тяло спомощта на гайки навити на резбата M1 на краищата на стъпаловидното тяло.

7. Модулен свързващ елемент-спиценатегач за модулна система за външна фиксация, имащ отвор оформен от притискащи повърхнини с дъговидни участъци и винтово съединение за събиране и раздалечаване на притискащите повърхнини, характеризиращ се с това, че има едно централно стъпаловидно тяло със стъпало с най-голям диаметър d_1 разположено в средата и/или има централно стъпаловидно тяло с две стъпала с най-голям диаметър d_1 , съединени неподвижно с цилиндрична част с по-малък диаметър от диаметъра d_1 , и от едната страна на стъпалото с диаметър d_1 е изработено стъпало с диаметър d и с дължина l , а перпендикулярно на оста на стъпаловидното тяло

е пробит отвор с диаметър най-малко равен на $2r$ и по-малък от диаметъра d , като след стъпалото с диаметър d е изработен край с резба $M1$ с външен диаметър най-много равен на диаметъра d , върху стъпалото с диаметър d е монтирано пръстеновидно тяло изработено с материал по-мек от материала на стъпаловидното тяло и с височина на пръстена по-голяма от дължината l и най-малко на една от челните повърхнини на пръстеновидното тяло са изработени два срещуположни дъговидни съосни изрези във вид на сегменти от цилиндричната повърхнина на пръстена с радиус на дъгата най-малко равен на радиуса r на отворите и с височина на сегмента по-малка от радиуса r , и пръстеновидното тяло е фиксирано към стъпаловидното тяло с гайка навита на резбата $M1$, а другият край след стъпалото с диаметър d_1 има стъпало с диаметър най-малко равен на диаметъра d , по чиято периферия е изработен канал с ширина най-малко равна на диаметъра на трансфиксационната спица и който канал е разположен перпендикулярно на оста на стъпаловидното тяло на разстояние a от челото на стъпалото с най-голям диаметър d_1 , което стъпало завършва с край с резба $M1$ и върху това стъпало е монтиран спицеводач-фиксатор, представляващ симетрично спрямо централна ос тяло с централен отвор, чиито диаметър е най-малко равен на диаметъра на стъпалото с периферен канал и с дължина най-малко равна на дължината му, а периферията на спицеводача-фиксатор е прорязана с прорез, оформящ равнина перпендикулярна на

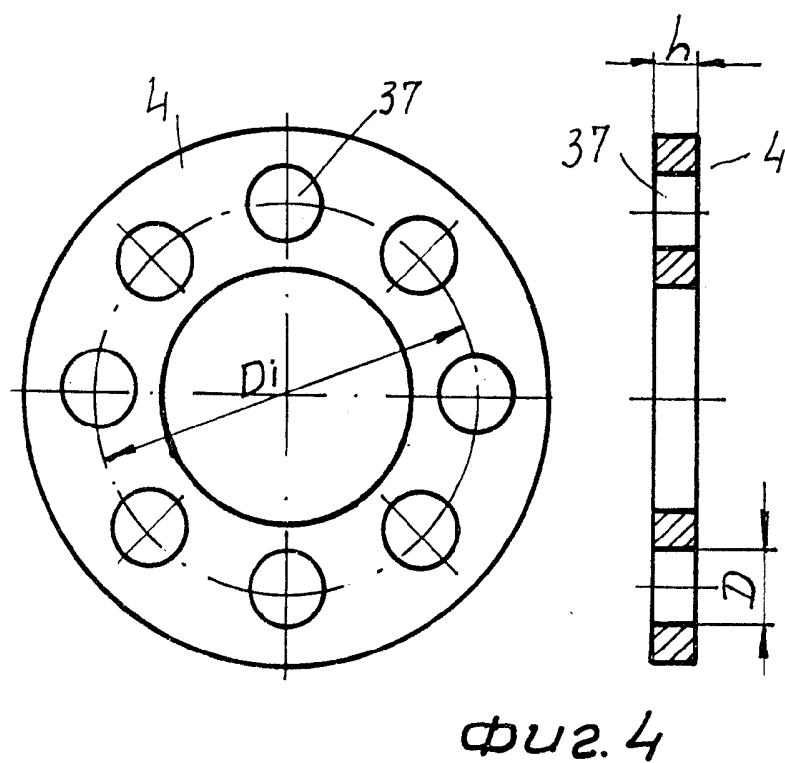
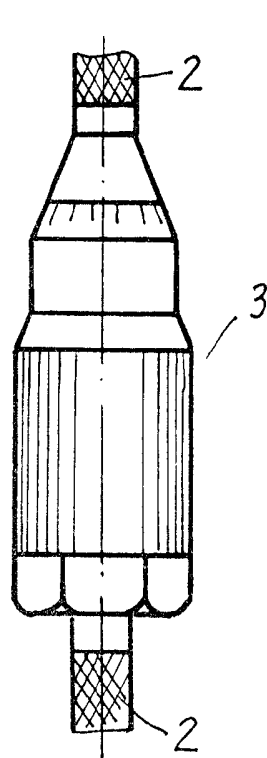
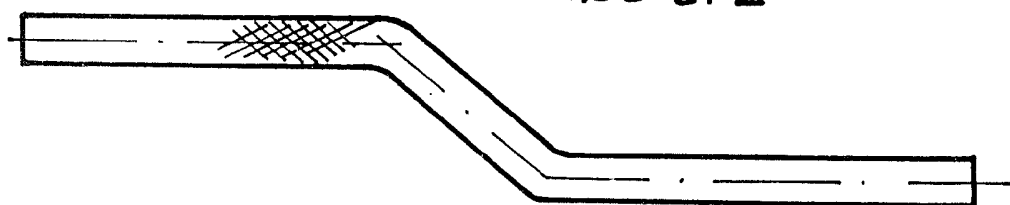
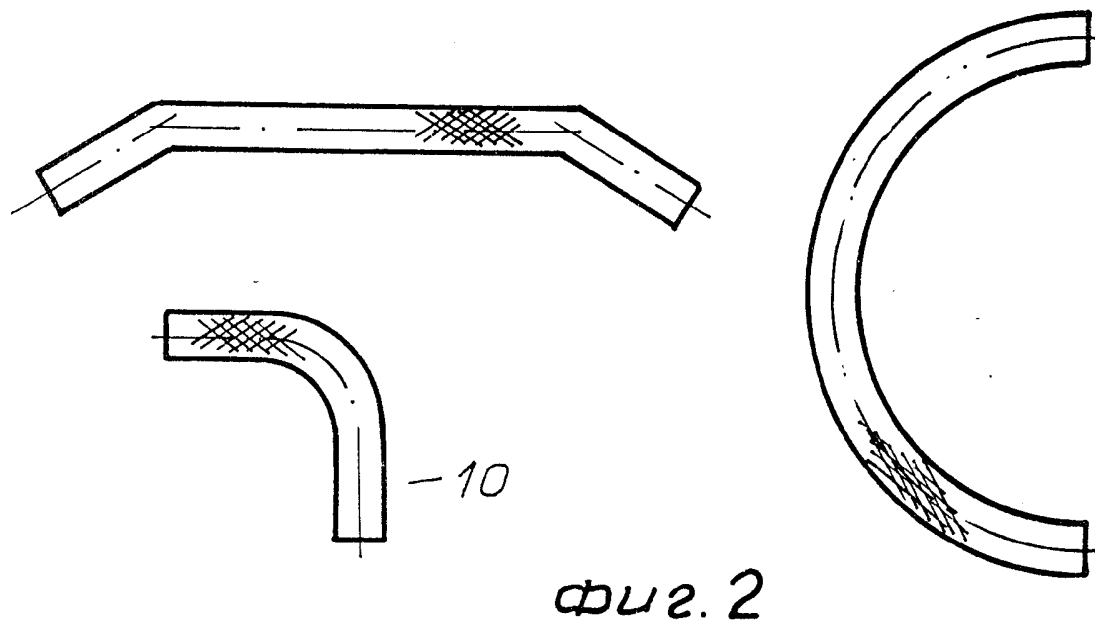
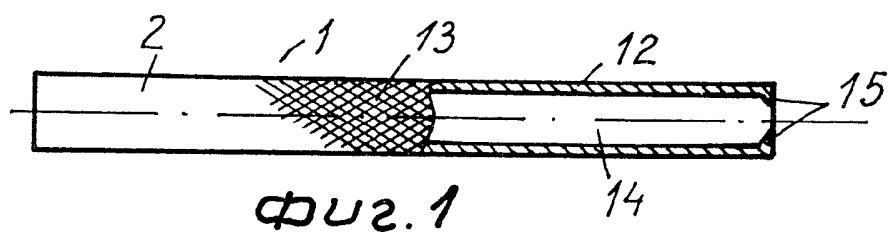
централната ос и с ширина най-малко равна на ширината на периферния канал на стъпаловидното тяло, отстоящ на разстояние a от челото на спицеводача-фиксатор, като в плътната част са пробити два отвора с диаметър най-малко равен на диаметъра на имплантираната спица и с оси лежащи в равнината минаваща през средата на прореза, като спицеводача-фиксатор е застопорен с гайка навитана резбата $M1$ на стъпаловидното тяло.

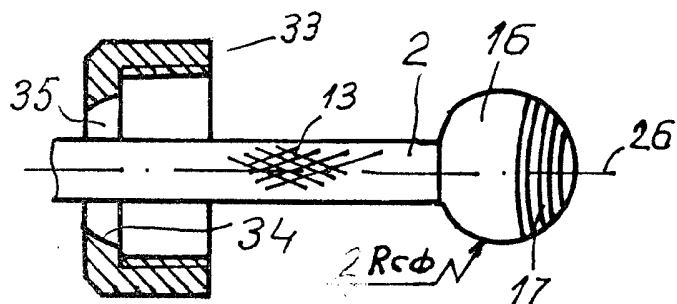
8. Модулен свързващ елемент за твърди имплантанти за система за външна фиксация, имащ отвор оформен от притискащи повърхнини с дълговидни участъци и винтово съединение за събиране и раздалечаване на притискащите повърхнини, характеризиращ се с това, че има едно централно стъпаловидно тяло със стъпало с най-голям диаметър d_1 разположено в средата и/или има централно стъпаловидно тяло с две стъпала с най-голям диаметър d_1 , съединени неподвижно с цилиндрична част с по-малък диаметър от диаметъра d_1 , и от едната страна на стъпалото с диаметър d_1 е изработено стъпало с диаметър d и с дължина l , а перпендикулярно на оста на стъпаловидното тяло е пробит отвор с диаметър най-малко равен на $2r$ и по-малък от диаметъра d , като след стъпалото с диаметър d е изработен край с резба $M1$ с външен диаметър най-много равен на диаметъра d , върху стъпалото с диаметър d е монтирано пръстеновидно тяло изработено с материал по-мек от материала на стъпаловидното

тяло и с височина на пръстена по-голяма от дължината l и най-малко на една от челните повърхнини на пръстеновидното тяло са изработени два срещуположни дъговидни съосни изрези във вид на сегменти от цилиндричната повърхнина на пръстена с радиус на дъгата най-малко равен на радиуса r на отворите и с височина на сегмента по-малка от радиуса r , и пръстеновидното тяло е фиксирано към стъпаловидното тяло с гайка навита на резбата $M1$, а от другият край след стъпалото с най-голям диаметър $d1$ на стъпаловидното тяло е изработено стъпало с диаметър най-малко равен на външния диаметър на резбата $M1$, върху което са монтирани държачи на имплантираните елементи, представляващи две плоски шайби с централен отвор, като на едното чело на всяка шайба са изработени дъговидни канали от страни на централния отвор, в които канали са поместени имплантираните елементи, а положението на плоските шайби се фиксира с гайка, навита на резба $M1$, нарязана на края на стъпалото.

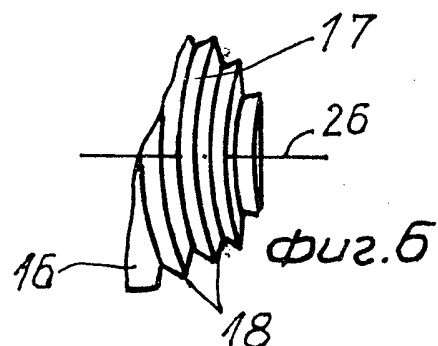
ЛИТЕРАТУРА

1. SuperFixation - Radial Axial System - проспектен материал
2. ORTHOFIX - Fissazione Esterna Assiale-проспектен материал
3. US 5,021,054
4. The Original Hoffmann - External Fixation System - проспектен материал

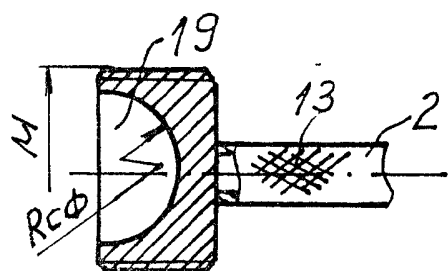




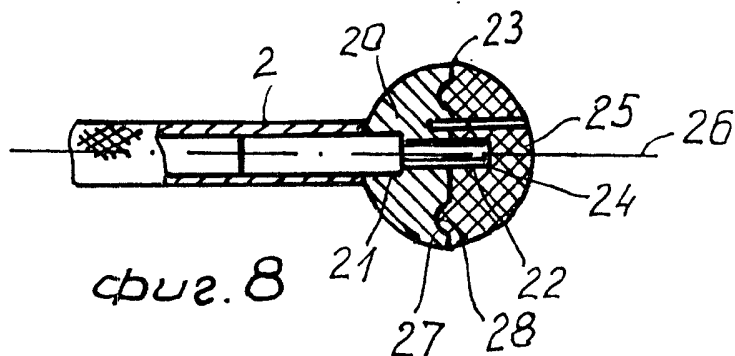
фиг. 2.5



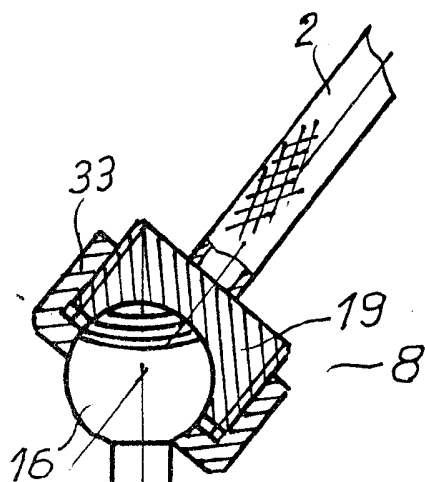
фиг. 2.6



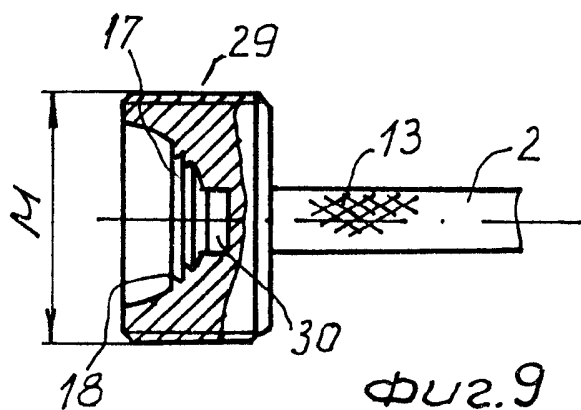
фиг. 2.7



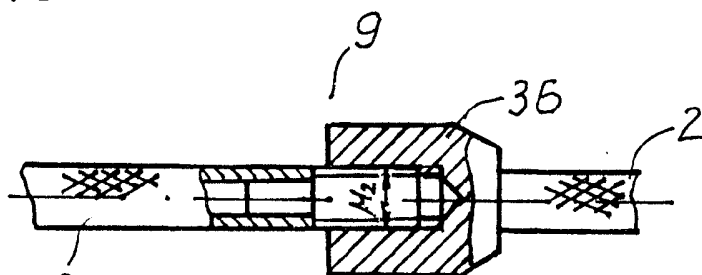
фиг. 2.8



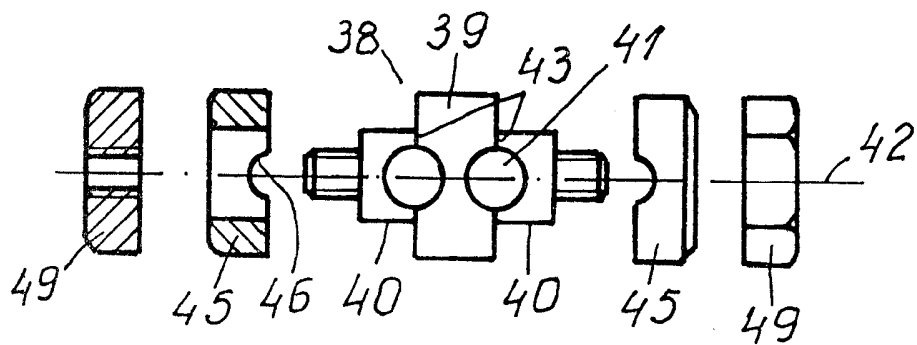
фиг. 2.10



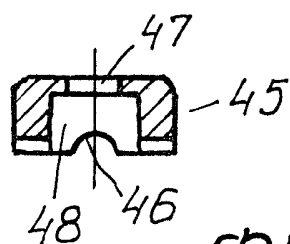
фиг. 2.9



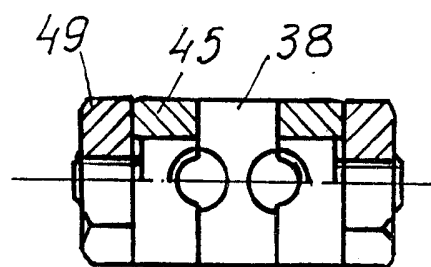
фиг. 2.11



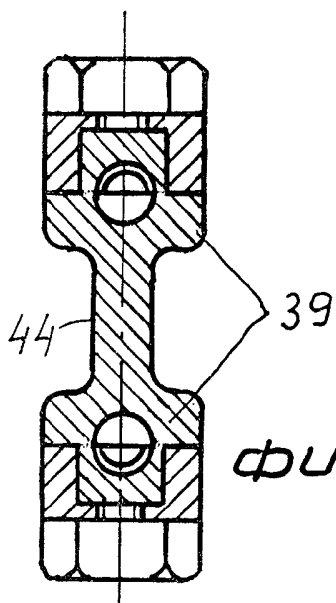
Фиг. 12



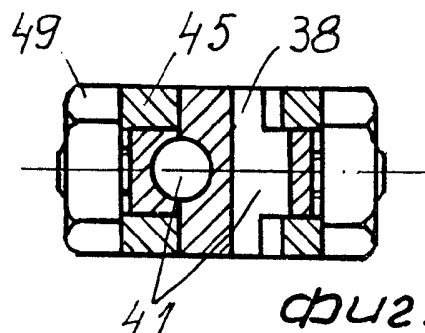
Фиг. 13



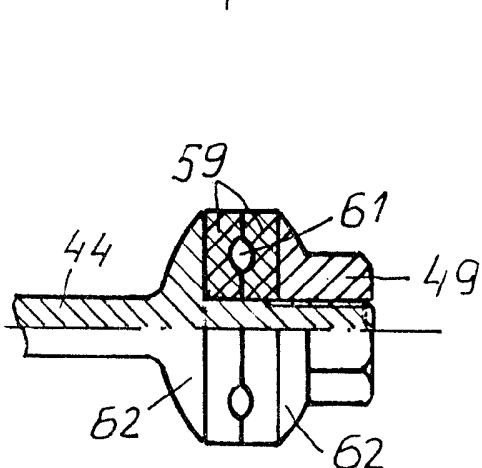
Фиг. 14



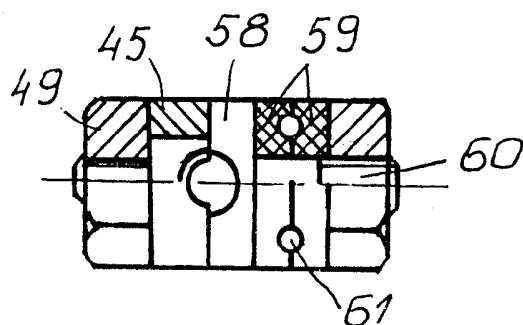
Фиг. 16



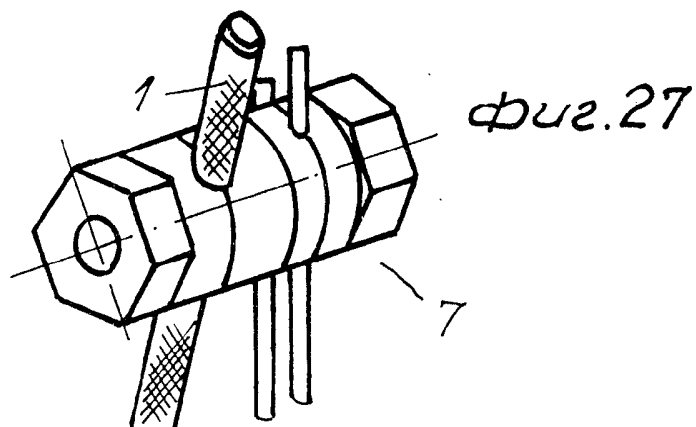
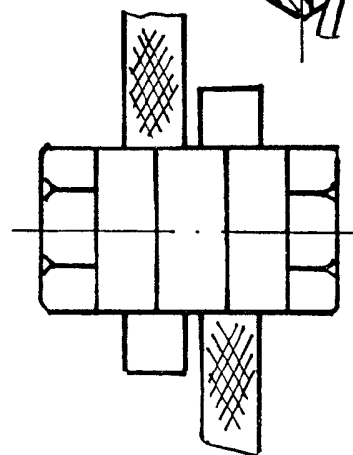
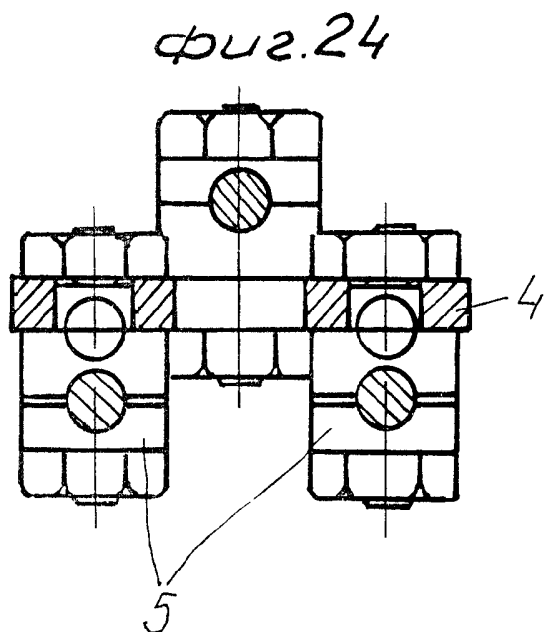
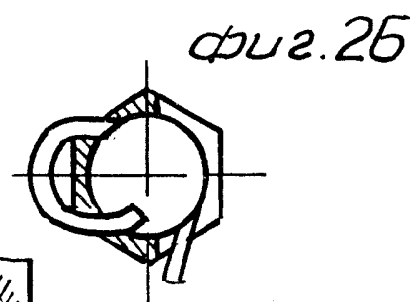
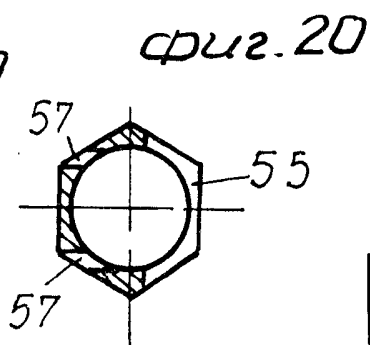
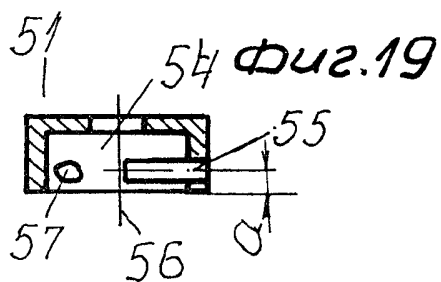
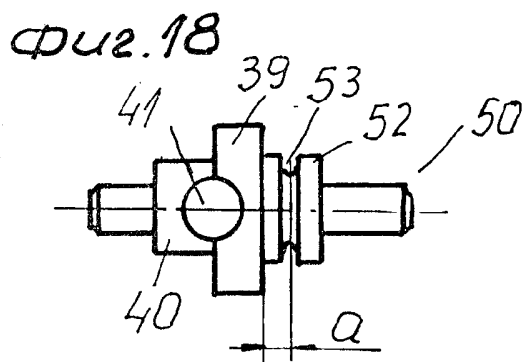
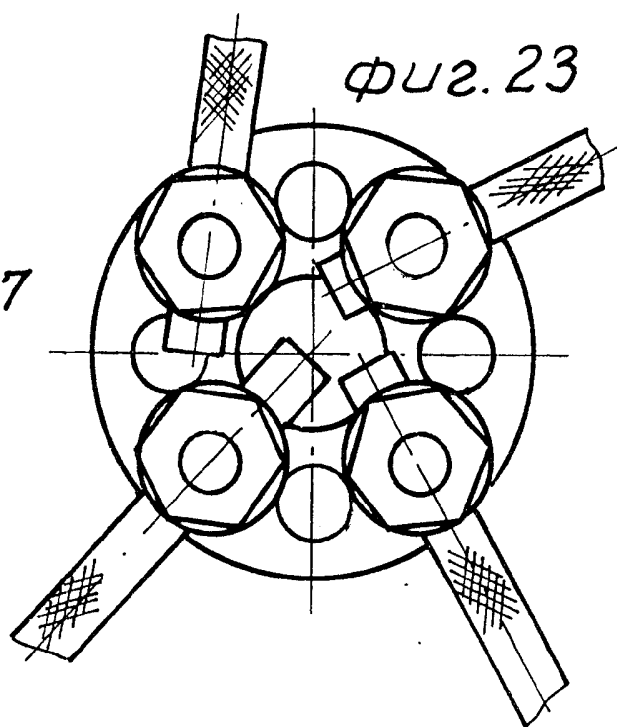
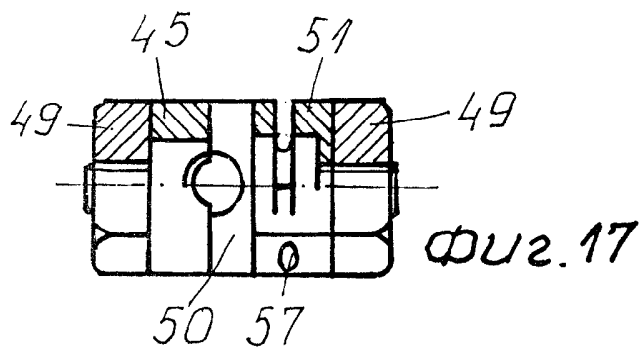
Фиг. 15

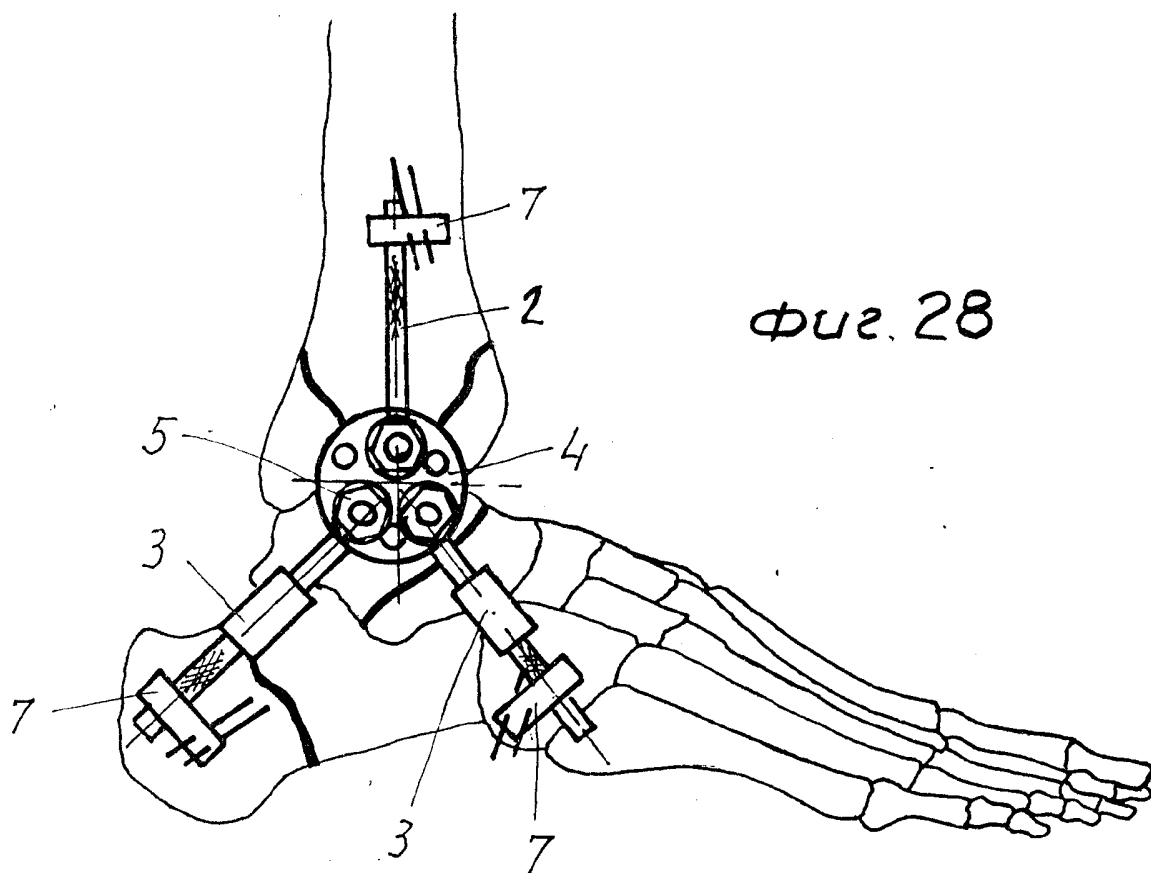


Фиг. 22

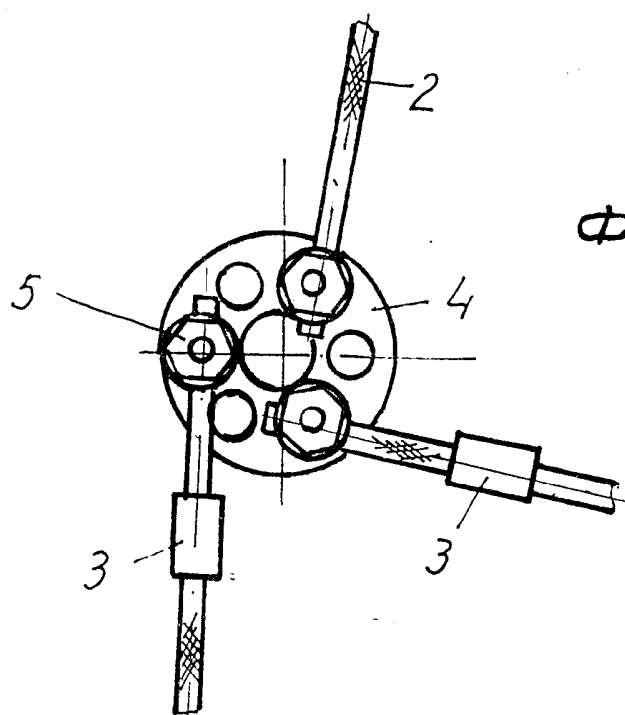


Фиг. 21





Фиг. 28



Фиг. 29