



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 164166

(13) U

(51) МПК

A61B 17/56 (2006.01)

A61B 17/58 (2006.01)

G01B 5/24 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2026 01488	(72) Винахідник(и): Тяжелов Олексій Алімович (UA), Карпінський Михайло Юрійович (UA), Карпінська Олена Дмитрівна (UA), Копоть Михайло Андрійович (UA), Палкін Борис Вікторович (UA), Пенделя Андрій Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.03.2026	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 03.09.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 02.09.2026, Бюл.№ 35	(73) Володілець (володільці): ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ПАТОЛОГІЇ ХРЕБТА ТА СУГЛОБІВ ІМЕНІ ПРОФЕСОРА М.І. СИТЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ", вул. Григорія Сковороди, 80, м. Харків, 61024 (UA)

(54) ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КУТА РОТАЦІЇ ФРАГМЕНТІВ ТРУБЧАСТОЇ КІСТКИ ПРИ ЇЇ ПОПЕРЕЧНІЙ ТОРСІЙНІЙ ОСТЕОТОМІЇ**(57) Реферат:**

Прилад для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки при торсійній її остеотомії містить виготовлену із світлопрозорого та гнучкого матеріалу базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесені горизонтальна основна метрична шкала діаметра досліджуваних кісток і додаткова метрична шкала, що аналогічна основній та повернута відносно неї на 180°, і вертикально розташована шкала корекції кісток у лінійних їх вимірах. Крім цього, кінематично зв'язані між собою один з одним засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції і механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні. На базовій пластині виконаний додатково прямокутний крізний паз, а засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції виконаний у вигляді плоского круглого диска, на зовнішній поверхні якого нанесені дві півкруглі метричні шкали, одна із яких визначає кут торсії кістки на одному із півкіл диска. Інша шкала, що розташована на другому півколі диска, визначає кут корекції кісток, при цьому на диску виготовлений крізний паз, що проходить через центр диска і аналогічний за формою паза базової пластини, а в пазу диска встановлений щільно зв'язаний з ним напрямляч, що розташований рухомо в пазу пластини. Механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні їх виміри виконаний у вигляді поздовжньої планки з нанесеною на неї осью лінійною. При цьому напрямляч та один із кінців планки оснащені спаввісно розташованими один від одного крізними отворами, через які встановлена і щільно з'єднана з ними вертикальна порожниста вісь, в порожнині якої розташовані з обох її сторін заглушки. Планка встановлена вільно на верхній частині осі з можливістю кутового обертання навколо неї, а диск і поздовжня планка виготовлені із світлопрозорого матеріалу.

UA 164166 U

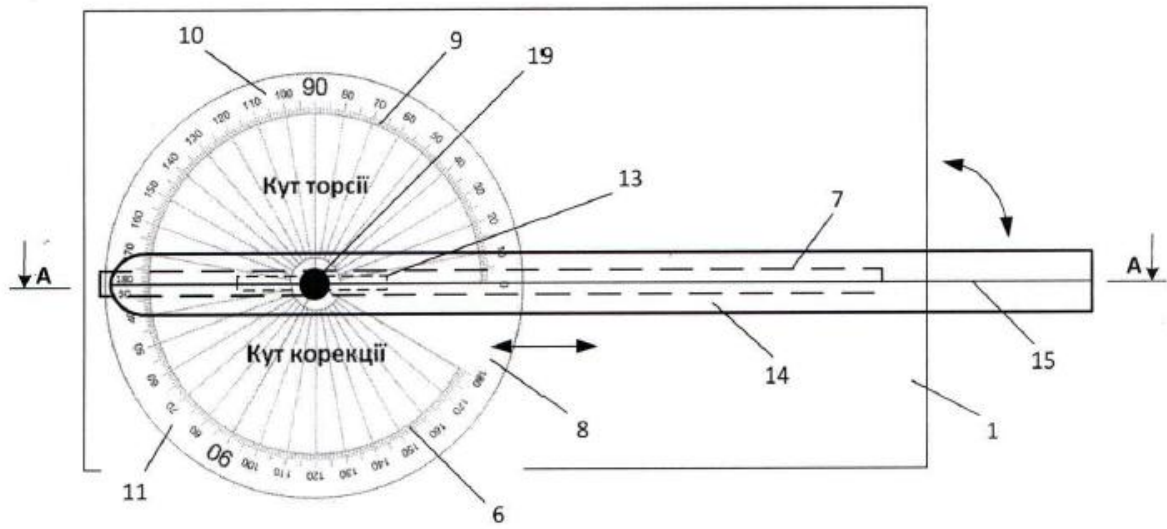


Fig. 1

Корисна модель належить до вимірювальної техніки, що використовується у медицині, а саме - травматології та ортопедії, і призначена для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії з наступною ротацією одного із фрагментів кістки відносно іншого на величину відхилення кута торсії кістки від анатомічної норми і закріплення обох фрагментів прооперованої кістки між собою накістковою пластиною.

Усі трубчасті кістки верхніх і нижніх кінцівок, наприклад плечові, гомілкові, стегнові тощо, побудовані таким чином, що мають природну скрученість в той або інший бік під визначеним кутом торсії, що в нормі, наприклад для плечової кістки, складає 25-30°. Така торсія трубчастих кісток в нормі забезпечує достатню міцність кісток і отримання потрібного для нормальної життєдіяльності обсягу рухів кінцівок, та створює умови для отримання рівноваги м'язових і зв'язкових структур. Торсія кісток впливає також на змінення локації її головки в суглобі плеча, що викликає змінення кута розташування осьової лінії головки кістки відносно поперечної лінії, що з'єднує бічний і присередній надвиростки, що розташовані на дистальному кінці плечової кістки. Кут між осьовою лінією головки кістки і лінією, що з'єднує обидва зазначені надвиростки, і є кутом торсії плечової кістки.

Вроджене або набуте порушення торсії трубчастих кісток в той або інший бік - збільшення або зменшення величини - кута торсії кістки від норми обмежує обсяг рухів кінцівок, створює в прижиттєвий дискомфорт, больові відчуття. Так, наприклад, при патології плечової кістки на торсію може спостерігатися нестабільність плечового суглоба і вигляді звичайного вивиху плеча. Пацієнтам з такою патологією показано лікування, переважно хірургічне, що полягає у визначенні величини відхилення кута торсії кістки від норми і виконанні поперечної торсійної остеотомії з наступною ротацією одного фрагмента кістки на кут ретроторсії (кут відхилення кута торсії від норми) і закріпленні даних фрагментів накістковою пластиною. Успіх зазначеного лікування такої патології в невеликому ступені залежить від точності вимірювання кута повороту (ретроторсії) фрагментів кістки і наближенню цього кута торсії до норми.

Відомий прилад для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки при торсійній її остеотомії, що складається із двох, розташованих на визначеній відстані одна від одної вздовж осьової лінії кістки шпичі (Lasarus M.O., Shidles J.A., Harryman D.T., Maysen F.A. Effect of Chondral-Labral Defect. J. Bone Joint Surg. 1996; 78-A(l): 94-108).

Заміри кута повороту (величини корекції) фрагментів кістки після торсійної її остеотомії таким приладом виконують, як правило, візуально, згідно з кутовим відхиленням шпичі одна від одної без використання будь-яких вимірювальних засобів на основі попередньої перед проведенням остеотомії обробки рентгенограм пацієнта з використанням вимірювальної лінійки. Такий прилад не забезпечує потрібну точність кута ротації (корекції) фрагментів кістки при проведенні її остеотомії і не гарантує, таким чином, необхідну якість лікування такої патології.

Відомий прилад для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії, що містить базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесена поперек неї метрична шкала діаметра кісток, а також на одній із бічних вертикальних ділянок - шкалу кута ретроторсії, та засіб визначення взаємозв'язку між діаметром оперованої кістки та кутом її корекції (Тяжелов А.А. Нестабільність плечового суглоба. - Харків: РІП "Оригінал", 1999. - С. 44-48, рис. 6-8). Базова прямокутна пластина виготовлена в даному пристрої жорсткою і не гнучкою, переважно із металевих антикорозійних сплавів, переважно титану, і не дозволяє проводити вимірювання нею рентгенограм досліджуваних кісток, що потребує використання визначених вимірювальних засобів, і знижує, тим самим, цінність використання даного пристрою.

Як найближчий аналог вибрано прилад для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії, що містить виготовлену із світлопрозорого та гнучкого матеріалу базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесені горизонтальна основна метрична шкала діаметра досліджуваних кісток і додаткова метрична шкала, що аналогічна основної та повернута відносно неї на 180°, і вертикально розташована шкала корекції кісток у лінійних їх вимірах, а також кінематично зв'язані між собою один з одним засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції і механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні (Патент України на корисну модель № 157510, МПК А61В 17/56, А61В 17/58, G01В 5/24; 2024).

Виконання базової прямокутної пластини із прозорого і гнучкого матеріалу та нанесення на неї додаткової метричної шкали дозволяє використовувати прилад для обробки і вимірювання необхідних розмірів кісток на рентгенограмах, наприклад діаметр оперованих або досліджуваних кісток без використання вимірювальних лінійок для процедурних маніпуляцій, що підвищує його технологічні можливості.

Однак, відомий прилад не визначає величини кута торсії плечової кістки і потребує для її визначення інші прилади, здатні для цього, а це, в свою чергу, зменшує практичну цінність використання його, і не дозволяє встановити лікарю тип захворювання такої кістки і затрудняє призначення лікарем методу лікування такої патології, особливо у випадку вивиху плеча, звичайному або вродженому.

Засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції у відомому приладу виконаний у вигляді нанесеної на зовнішню поверхню базової пластини діаграми похилих під різними кутами ліній, що з'єднують нульову позначку основної метричної шкали діаметра кісток зі шкалою величин їх корекції. Точність визначення кута корекції кісток в

немалому ступені залежить від подрібненості градації шкали корекції кісток. При високій подрібненості градації шкали кутові лінії зливаються в одну суцільну масивну лінію, що робить неможливим відокремлювати візуально їх між собою, і примушує градацію цієї шкали корекції кісток виконувати з досить великим інтервалом в 5-10°, що негативно позначається на точності визначення показників корекції кісток, а, отже, і якості лікування.

Крім цього, така побудова зазначеного засобу зв'язку значно збільшує трудоемність виготовлення приладу та не надає йому можливості отримувати високу точність визначення кута ротації фрагментів кістки при її торсійній остеотомії.

Засіб трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні їх виміри виготовлений у відомому приладу у вигляді розташованої на базовій пластині з можливістю вільного переміщення вздовж неї візиром у вигляді П-подібної рамки з бічними виступами, що охоплюють нижню поверхню пластини і з'єднує між собою шкалу кутових показників корекції кісток зі шкалою, трансформовану у лінійні їх виміри, що значно спрощує методику ротації фрагментів кістки при тросійній її остеотомії, але таке виконання зазначеного засобу значно ускладнює його конструкцію і збільшує також трудоемність і вартість його виготовлення.

В основу корисної моделі поставлена задача, яка полягає у створенні приладу для визначення кута ротації фрагментів трубчастої плечової кістки при поперечній торсійній остеотомії, який підвищує практичну цінність його використання за рахунок можливості визначення ним кута торсії кісток, спрощує його конструкцію і зменшує трудоемність і вартість виготовлення та забезпечує високу точність визначення кута корекції і ротації фрагментів кістки за рахунок можливості виконання шкали корекції і торсії з більш високою градацією і гарантує, за рахунок цього, належну якість лікування даної патології.

Поставлена задача вирішується тим, що в приладі для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, при торсійній її остеотомії, що містить виготовлену із світлопрозорого та гнучкого матеріалу базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесені горизонтальна основна метрична шкала діаметра досліджуваних кісток і додаткова метрична шкала, що аналогічна основній та повернута відносно неї на 180°, і вертикально розташована шкала корекції кісток у лінійних їх вимірах, а також кінематично зв'язані між собою один з одним засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції і механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні, згідно з корисною моделлю, на базовій пластині виконаний додатково прямокутний крізний паз, а засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції виконаний у вигляді плоского круглого диска, на зовнішній поверхні якого нанесені дві півкруглі метричні шкали, одна із яких визначає кут торсії кістки на одному із півкіл диска, а інша шкала, що розташована на другому півколі диска, визначає кут корекції кісток, при цьому на диску виготовлений крізний паз, що проходить через центр диска і аналогічний за формою паза базової пластини, а в пази диска встановлений щільно зв'язаний з ним напрямляч, що розташований рухомо в пази пластини, а механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні їх виміри виконаний у вигляді поздовжньої планки з нанесеною на неї осью лінійною, при цьому напрямляч та один із кінців планки оснащені спаввісно розташованими один до одного крізними отворами, через які встановлена і щільно з'єднана з ними вертикальна порожниста вісь, в порожнині якої розташовані з обох її сторін заглушки, при цьому планка встановлена вільно на верхній частині осі з можливістю кутового обертання навколо неї, а диск і поздовжня планка виготовлені із світлопрозорого матеріалу.

Оскільки прилад використовують в купі зі заздалегідь виробленими аксіальними рентгено- або скіаграмами досліджуваної кістки, де на них відображені анатомічні орієнтири, що сприяють можливості розраховувати на них кут її торсії, виконання на базовій пластині прямокутного крізного паза дає можливість зорієнтувати прилад відносно двох орієнтирів скіаграми кістки, а саме лінії, що з'єднують між собою обидва надвиростки плечової кістки, а також лінії, що уявляє собою серединну лінію головки плеча, а це, в свою чергу, надає можливість використовувати крізний паз, як віртуальну лінію з'єднання зазначених надвиростків на кістці, і планку з

нанесеною на ній центральною лінією, як віртуальну лінію, що відображає серединну лінію головки плеча. Зазначені елементи на приладі - крізний паз на базовій пластині і поздовжня планка з нанесеною на ній центральною лінією дублюють на приладі віртуальні лінії анатомічних орієнтирів, які потрібні для розрахунку кута торсії кістки.

Виконання засобу зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції у вигляді плоского круглого диска визначеної товщини, на зовнішній поверхні якого нанесені дві півкруглі метричні шкали, одна із яких визначає кут торсії досліджуваної кістки на одному із півкіл диска, а інша шкала, що розташована на другому півколі диска, визначає кут корекції цієї кістки, та встановлення на диску крізного паза, що проходить через центр диска і аналогічний за формою паза базової пластини, а також встановлення в пазу диска і щільно з ним з'єднаного напрямляча, що розташований рухомим в пазу пластини, надає можливість визначити кутові показники торсії і кута корекції кісток згідно з інформаційними даними аксіальної рентгено- або її скіаграми і отримувати більш високу точність визначення показників кута торсії і корекції. Крім цього, півкруглі шкали кутів торсії і корекції кісток дозволяють збільшити подрібненість градації шкал і значно підвищити точність визначення показників торсії і корекції, що гарантує більш високу якість лікування даної патології плеча.

Виготовлення напрямляча за формою крізного паза базової пластини забезпечує вільне його переміщення його разом з диском вздовж паза пластини і попереджує виникненню кутових їх вивертів.

Виконання механізму трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні їх виміри у вигляді поздовжньої планки з нанесеною на неї осью лінією, та постачання планки отвором на одному із її кінців і встановлення його вільно на порожнистій осі, що з'єднує напрямляч з диском і планку з можливістю кутових обертань її навколо осі, сприяє спрощенню як усього приладу, так і зазначеного механізму трансформації кутових показників корекції кісток.

Виготовлення диска і поздовжньої планки із прозорого матеріалу, наприклад органічного скла, сприяє безперешкодному виявленню показників торсії і корекції кісток як кутових, так і в лінійних їх вимірах, що також підвищує практичну цінність запропонованого приладу.

Аналогічних технічних рішень зі схожими ознаками при проведенні патентно-інформаційного пошуку не виявлено. Запропонована корисна модель промислово та клінічно придатна.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений загальний вигляд приладу для визначення кута ротації фрагментів трубчастої плечової кістки при поперечній торсійній її остеотомії, метричні шкали діаметра кісток основна і додаткова, а також шкала величини корекції кісток у лінійних їх вимірах усунені; на фіг. 2 - теж саме, що і на фіг. 1, переріз AA на фіг. 1; на фіг. 3 - вузол A на фіг. 2, збільшено; на фіг. 4 - диск, вигляд в плані; на фіг. 5 - переріз BB на фіг. 4; на фіг. 6 - диск в зборі з напрямлячем в поперечному їх перерізу, збільшений; на фіг. 7 - поздовжня планка, вигляд в плані; на фіг. 8а - схема підготовки оперованої кістки перед остеотомією; на фіг. 8б - схематичне зображення ротації фрагментів кістки після її остеотомії; на фіг. 9 - аксіальна скіаграма плечової кістки; на фіг. 10 - схема визначення приладом величини кута торсії плечової кістки; на фіг. 11 - схема визначення приладом величини кута корекції кістки; на фіг. 12 - схема визначення величини корекції кістки в лінійних її вимірах.

Прилад містить виготовлену із світлопрозорого та гнучкого матеріалу, наприклад поліпропілену, з визначеними модулем пружності і щільністю базову прямокутну пластину 1, на верхній поверхні якої нанесені горизонтальна основна метрична шкала 2 діаметра d досліджуваних кісток 3 і додаткова метрична шкала 4, що аналогічна основній та повернута відносно неї на 180° , і вертикально розташована шкала 5 корекції кісток у лінійних їх вимірах, а також кінематично зв'язані між собою один з одним засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою 6 кутових показників їх корекції і механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні.

На базовій пластині 1 додатково виконаний прямокутний крізний паз 7, а засіб зв'язку основної шкали 2 діаметра кісток зі шкалою 6 кутових показників їх корекції виконаний у вигляді плоского круглого диска 8 визначеної товщини, яка співрозмірна товщині базової пластини. На зовнішній поверхні диска нанесені дві півкруглі метричні шкали 6 і 9, відповідно. Шкала 9 розташована на одному із півкіл 10 диска і визначає кут γ_t торсії кістки, а шкала 6, що розташована на другому півколі 11 диска, при цьому на диску виготовлений крізний паз 12, що проходить через центр диска і аналогічний за формою паза 7 базової пластини 1. В пазу 12 диска встановлений щільно зв'язаний з ним напрямляч 13, що розташований рухомо в пазу 7 пластини.

Механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні їх виміри виконаний у вигляді поздовжньої планки 14, на яку нанесена осьова лінія 15, при цьому напрямляч 13 і один

із кінців 16 планки оснащені співвісно розташованими один до одного крізними отворами 17 і 18, відповідно, через які встановлена і щільно зв'язана з ними вертикальна порожниста вісь 19, в порожнині 20 якої розташовані з обох її сторін заглушки 21 і 22. Планка 14 встановлена вільно на верхній частині порожнистої осі 19 з можливістю кутового обертання навколо неї.

Вертикальна порожниста вісь 19 і поздовжня планка 14 кінематично зв'язують між собою засіб зв'язку шкали 2 діаметра кісток зі шкалою 6 кутових показників корекції і механізмом трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні їх виміри. Диск 8 і планка 14 виготовлені із світлопрозорого матеріалу, наприклад органічного скла.

Прилад використовують в купі з виробленими фронтальною та аксіальною рентгенограмами або їх скіаграмами плечових кісток.

Виконання базової пластини 1, диска 8 і поздовжньої планки 14 із світлопрозорого матеріалу сприяє можливості обробляти рентгенограми або їх скіаграми. Так, на фронтальній діаграмі плечової кістки за допомогою додаткової шкали 4 визначають її діаметр d . На аксіальній рентгено- або скіаграмі через базову пластину 1 визначають розташування анатомічних орієнтирів - бічного 23 і присереднього 24 надвиростків, і горизонтальну лінію 25, що їх візуально з'єднує, а також малий 26 і великий 27 бугорки, відповідно, між якими проходить серединна лінія 28 головки 29 плеча. Кут γ_T торсії плечових кісток визначається, як кут пересікання ліній 25 і 28. Враховуючи той факт, що в середньому кут γ_T торсії плечових кісток в нормі становить 30° , для визначення кута корекції (ретроторсії) віднімають 30° від величини вимірюваного кута γ_T торсії, як

$$\gamma_{PT} = \gamma_T - 30^\circ,$$

де γ_T - кут торсії кістки;

γ_{PT} - кут ретроторсії (корекції).

Накладають прилад на аксіальну рентгено- або скіаграму кістки таким чином, щоб паз 7 на базовій пластині 1 співпадав би з горизонтальною лінією 25 скіаграми. Осьова лінія 15 на планці 14 співпадає з серединною лінією 28 головки плеча. Центр 30 обертання планки співпадає при цьому з точкою F перетину ліній 25 і 28 на скіаграмі кістки. Осьова лінія 15 на планці на шкалі 9 диска визначає величину кута γ_T торсії кістки.

Можливість визначення кута торсії на приладі значно підвищує його практичну цінність і гарантує належну якість лікування.

При визначенні кута корекції кістки планку 14 повертають в положення, коли її осьова лінія 15 на короткому кінці 16 буде співпадати з визначеною величиною кута γ_T на шкалі 6 кутових показників корекції. При цьому на шкалі 9 кута торсії осьова лінія 15 планки 14 визначає величину кута корекції.

Далі визначають величину кута корекції в лінійних його вимірах.

Для цього переміщують напрямляч 13 разом з диском 8 вздовж крізного паза 7 до співпадання центра 30 обертання планки 14 з відміткою величини діаметра d кістки на основній метричній шкалі 2. Осьова лінія 15 на планці коротким кінцем 16 на шкалі 6 вказує кутовий показник кута корекції кістки, а на шкалі 5 - цей показник у лінійних його вимірах.

Таке конструктивне виконання приладу забезпечує отримання високої точності показників корекції кісток як у кутових, так і у лінійних його вимірах і гарантує належну якість лікування патології плечових кісток.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Прилад для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, що містить виготовлену із світлопрозорого та гнучкого матеріалу базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесені горизонтальна основна метрична шкала діаметра досліджуваних кісток і додаткова метрична шкала, що аналогічна основній та повернута відносно неї на 180° , і вертикально розташована шкала корекції кісток у лінійних їх вимірах, а також кінематично зв'язані між собою один з одним засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції і механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні, який **відрізняється** тим, що на базовій пластині виконаний додатково прямокутний крізний паз, а засіб зв'язку шкали діаметра кісток зі шкалою кутових показників їх корекції виконаний у вигляді плоского круглого диска, на зовнішній поверхні якого нанесені дві півкруглі метричні шкали, одна із яких визначає кут торсії кістки на одному із півкіл диска, а інша шкала, що розташована на другому півколі диска, визначає кут корекції кісток, при цьому на диску виготовлений крізний паз, що проходить через центр диска і аналогічний за формою паза базової пластини, а в пазу диска встановлений щільно зв'язаний з ним напрямляч, що розташований рухомо в пазу пластини, а механізм трансформації кутових показників корекції кісток у лінійні їх виміри виконаний у вигляді

5 поздовжньої планки з нанесеною на неї осью лінією, при цьому напрямляч та один із кінців планки оснащені спавісно розташованими один від одного крізними отворами, через які встановлена і щільно з'єднана з ними вертикальна порожниста вісь, в порожнині якої розташовані з обох її сторін заглушки, при цьому планка встановлена вільно на верхній частині осі з можливістю кутового обертання навколо неї, а диск і поздовжня планка виготовлені із світлопрозорого матеріалу.

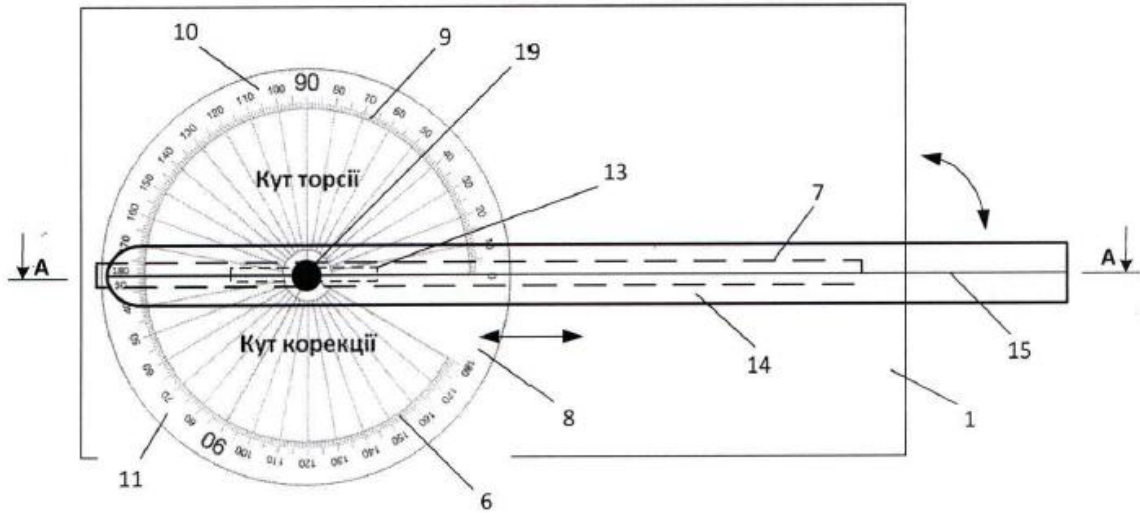


Fig. 1

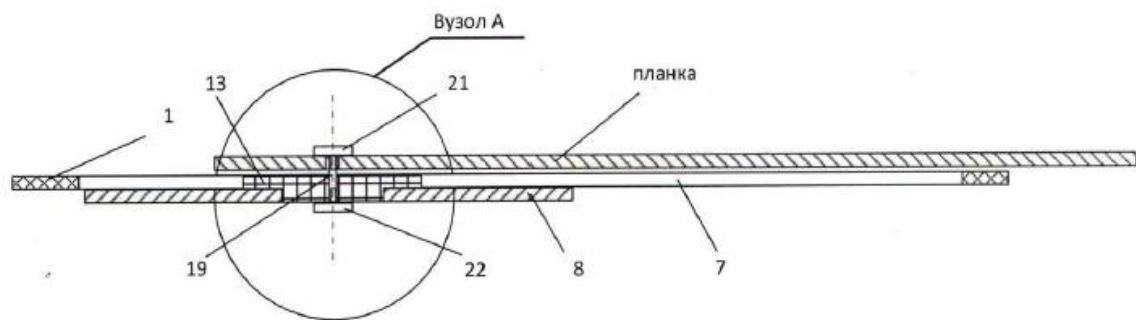


Fig. 2

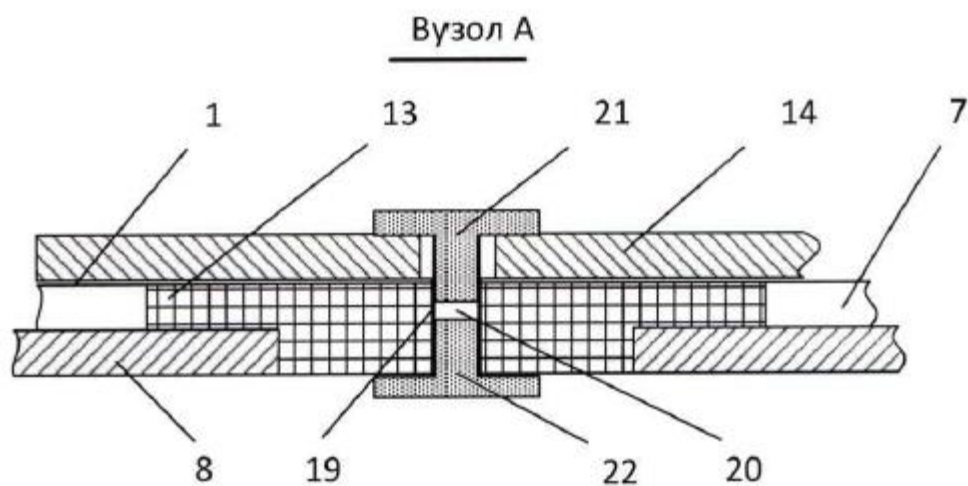


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

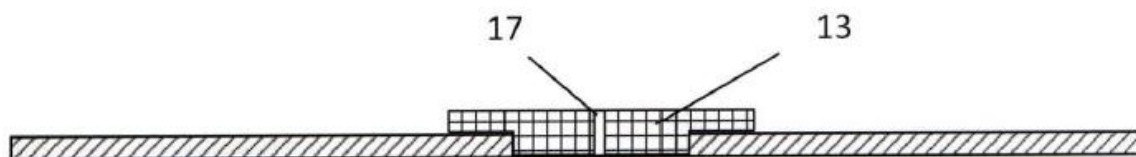


Fig. 6

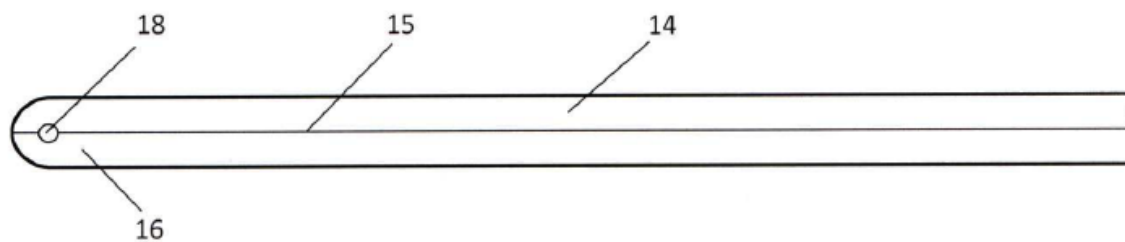


Fig. 7

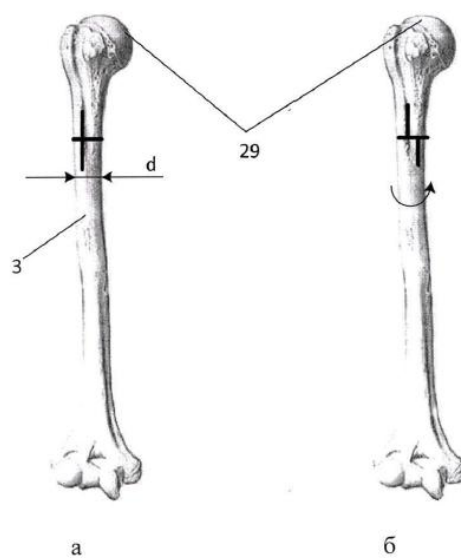


Fig. 8

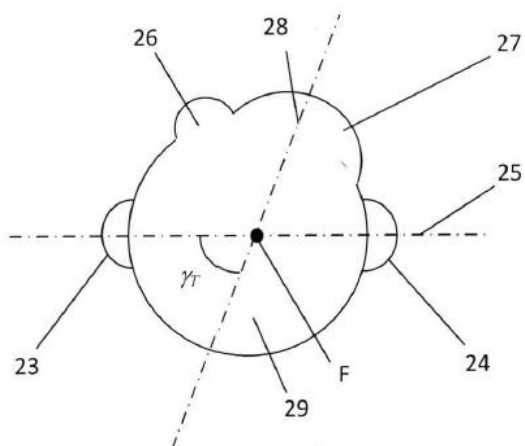


Fig. 9

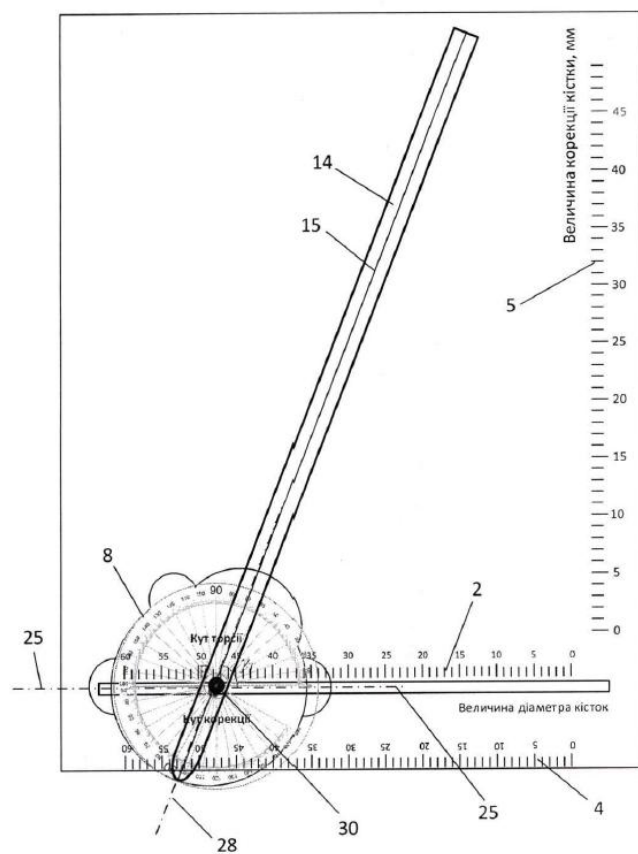


Fig. 10

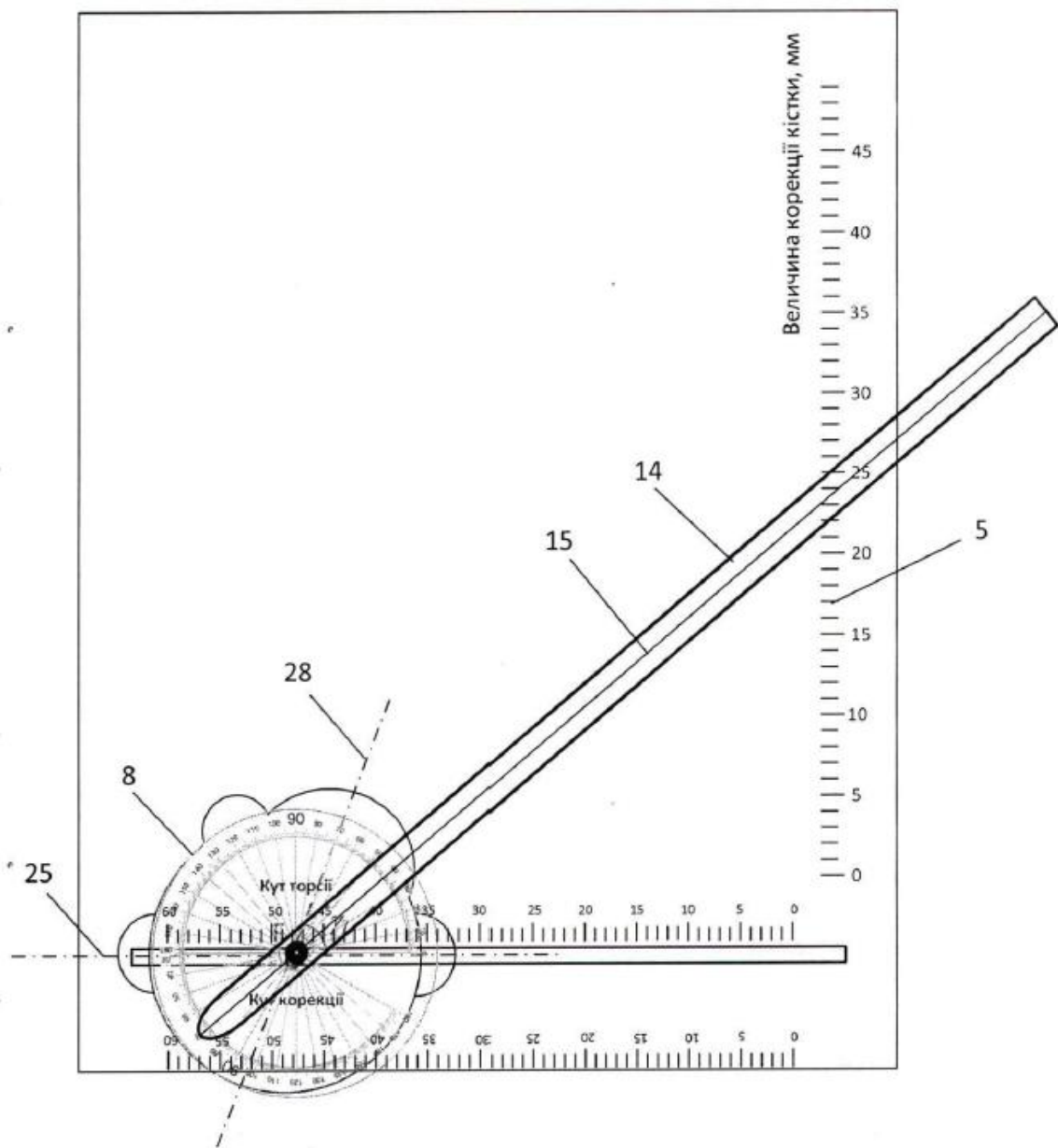
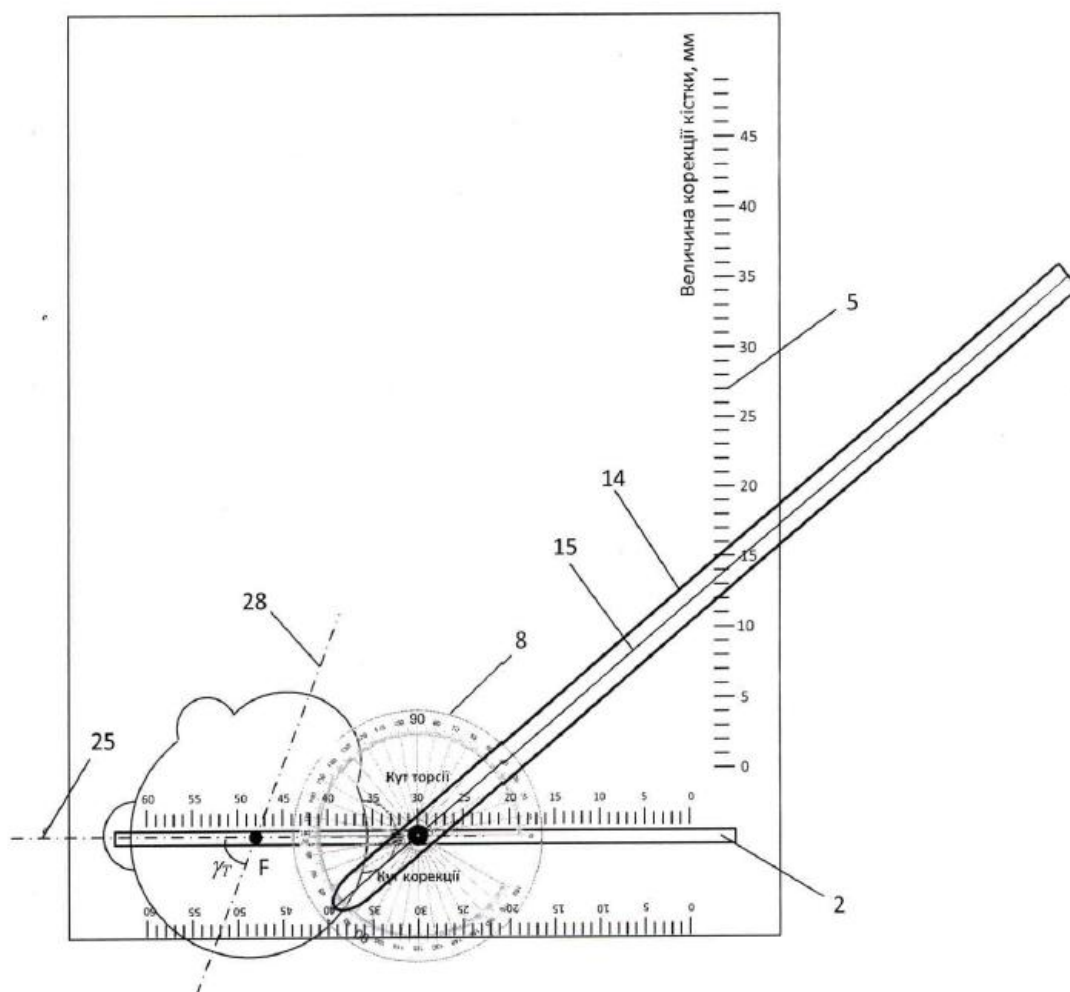


Fig. 11



Фиг. 12