



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103147** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
A61B 6/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 04117	(72) Винахідник(и): Мирончук Людмила Володимирівна (UA), Науменко Леонід Юрійович (UA), Шармазанова Олена Петрівна (UA), Мамет'єв Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.04.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2015, Бюл.№ 23	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ, вул. Корчагінців, 58, м. Харків, 61176 (UA)

(54) СПОСІБ РЕНТГЕНОГРАФІЇ В МОДЕЛЮВАНІ ТРАНСПЛАНТАТА АНАТОМІЧНИХ ДЕФЕКТІВ ТРУБЧАСТИХ КІСТОК

(57) Реферат:

Спосіб рентгенографії в моделюванні трансплантата анатомічних дефектів трубчастих кісток включає фотографування кисті у рентгенівських променях, визначення позицій зап'ясткового суглобу, п'ясткової кістки, фаланг пальців, п'ястково-фалангових і міжфалангових суглобів, вимірювання діаметра, ширини та медулярної порожнини на найвужчій ділянці п'ясткової кістки, оцінку класу, виду, локалізації, наявності деформацій, дефектів і встановлення патологічних змін. В якому фотографування ушкодженої трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті здійснюють шляхом конвексимальної рентгенографії у прямій долонній проекції, додатково, при визначенні позицій кісток досліджують їхній зв'язок із сусідніми тканинами, величини, форми, контури зовнішньої та внутрішньої поверхонь кортикальних шарів, кісткових структур, паросткових зон, ядер закріплення та їхнє взаємоспіввідношення. При оцінці зображення кваліфікують стан суглобових щілин, м'яких тканин довкола кісток, суглобів, встановлюють відсутність трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті або її частини як дефект, її анатомічну позицію, при оцінці дефекту визначають форму, габарити, контури, співвідношення до суглобової поверхні, реакцію м'якотканинної ділянки, наявність її заміщення тканиною, вад розвитку, придбаних посттравматичних ампутацій, резекцій або екзартикуляції.

UA 103147 U

Корисна модель належить до дослідження або аналізу матеріалів шляхом їх фотографування у рентгенівських променях, застосування засобів рентгенівської спіральної комп'ютерної томографії (СКТ) і може бути використаною в рентгенологічній практиці, як засіб моделювання оптимальної форми трансплантата, під час реконструкції (заміщення) дефекту трубчастих кісток або проведення реконструктивно-відновних операцій в ортопедії й травматології.

Відомий спосіб рентгенографії трубчастих кісток (в прикладі п'ясткової кістки кисті), що включає її фотографування у рентгенівських променях, у прямій долонній і косій тильній проєкціях, визначення позицій зап'ясткового суглобу, п'ясткової кістки, фаланг пальців, п'ястно-фалангових і міжфалангових суглобів, оцінку класу, виду, локалізації, наявності деформацій, дефектів і встановлення патологічних змін в площині рентгенограми [Променева діагностика / Коваль Г.Ю., Мечев Д.С., Сиваченко Т.П. та ін. - К.: Медицина України, 2009. –Т.І. - 832 с].

Недолік способу полягає у недостатній точності кінцевого результату, що обмежує його придатність у моделюванні трансплантата при реконструкції (заміщенні) дефекту, через відсутність лінійних вимірів і даних щодо просторової локалізації кісток у трьох ступенях свободи.

Найближчим аналогом до заявленої корисної моделі серед об'єктів аналогічного призначення за сукупністю істотних ознак є спосіб рентгенографії трубчастої п'ясткової кістки кисті, що включає фотографування кисті у рентгенівських променях, визначення позицій зап'ясткового суглобу, п'ясткової кістки, фаланг пальців, п'ястно-фалангових і міжфалангових суглобів, вимірювання діаметра, ширини кістки та її медулярної порожнини на найвужчій ділянці, оцінку класу, виду, локалізації, наявності деформацій, дефектів і встановлення патологічних змін в площині рентгенограми [Рентгенограмометрія в педіатричній рентгенології / Спужак М.І. Стрий: УКР-ПОЛ, 1999. - 164 с].

Однак здійснення лінійних вимірів діаметра, ширини кістки та її медулярної порожнини на найвужчій ділянці, які декілька додають точність дослідження, недостатнє для моделювання трансплантата, реконструкції чи заміщення дефекту трубчастої п'ясткової кістки за відсутністю уявлень щодо оптимальної форми трансплантата та його просторової локалізації. Це зумовлене відсутністю оцінок: зрізів трубчастої п'ясткової кістки кисті у фронтальній, сагітальній, аксіальній площинах; кісткової структури та медулярної порожнини окремо на всьому протязі кістки; відхилень повздовжньої осі у фронтальній, сагітальній, та поперечну вісь в аксіальній площині, що укладена на рівні від зовнішньої (латеральної до зовнішньої медіальної) поверхні кісткової структури вимірюємо довжину та сагітальну вісь від тильної до долонної поверхні кісткової структури; кортикального шару на зовнішній та внутрішній поверхнях, на всьому протязі; епіметафізарних зон трубчастої кістки, їх ширини, довжини у проксимальному, дистальному відділах трубчастої п'ясткової кістки кисті. Виміри діаметра, ширини кістки та її медулярної порожнини на найвужчій ділянці за найближчим аналогом також сполучені з людським фактором і, без їх вимірювання у покрокових зрізах і математичної обробки, замало придатні для моделювання трансплантата при мультипланарній 3D реконструкції. При цьому недостатня чіткість рентгенограми істотно ускладнює, відсутність просторового бачення трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті у її площині істотно знижують точність моделювання трансплантата, що заміщуватиме дефект будь-якого з відділів трубчастої кістки.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу рентгенографії в моделюванні трансплантата анатомічних дефектів трубчастих кісток, в якому за рахунок побудови просторового бачення кісткової структури та медулярної порожнини кістки та використання числових величин додаткових оцінних критеріїв, здобутих на основі безпосереднього обмірювання її анатомічних ділянок, досягається можливість збільшити точність отримання трансплантата на 97-99 %.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі рентгенографії в моделюванні трансплантата анатомічних дефектів трубчастих кісток (в прикладі п'ясткової) кістки кисті, що включає фотографування кисті у рентгенівських променях, визначення позицій зап'ясткового суглобу, п'ясткової кістки, фаланг пальців, п'ястково-фалангових і міжфалангових суглобів, вимірювання діаметра, ширини та медулярної порожнини на найвужчій ділянці п'ясткової кістки, оцінку класу, виду, локалізації, наявності деформацій, дефектів і встановлення патологічних змін, в якому згідно корисної моделі, фотографування ушкодженої трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті здійснюють шляхом конвексимальної рентгенографії у прямій долонній проєкції, додатково, при визначенні позицій кісток досліджують їхній зв'язок із сусідніми тканинами, величини, форми, контури зовнішньої та внутрішньої поверхонь кортикальних шарів, кісткових структур, паросткових зон, ядер заокостеніння та їхнє взаємоспіввідношення, при оцінці зображення кваліфікують стан суглобових щілин, м'яких тканин довкола кісток, суглобів,

встановлюють відсутність трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті або її частини як дефект, її анатомічну позицію, при оцінці дефекту визначають форму, габарити, контури, співвідношення до суглобової поверхні, реакцію м'якотканинної ділянки, наявність її заміщення тканиною, вад розвитку, придбаних посттравматичних ампутацій, резекцій або екзартикуляції, додатково застосовують рентгенівську спіральну комп'ютерну томографію кисті, з розташуванням кистей в долонній проекції, за заданою стандартною програмою одержують топограму кистей в комп'ютерному зображенні фронтальної площини від дистальних фаланг до променево-зап'ясткових суглобів кистей, вибирають трубчасту кістку (в прикладі п'ясткову) здорової (контр латеральної) кінцівки, задають стандартну комп'ютерну програму на апараті Toshiba Aquilion multi в режимі проведення томографії - спіральний товщиною зрізу 1 мм, у заданому режимі KVP:120, mA:300, msec:225 з послідовною програмою реконструкції 3D Soft Tissue, 3D Bone and Metal і сканують її від замикаючої пластини проксимального епіфіза у напрямку всієї кістки до дистального епіфізу кроком по 1 мм виконують послідовно всі зрізи протягом кістки.

Достатнім для моделювання анатомічного дефекту є одержання сканів лише єдиної трубчастої кістки, без зайвого рентгенівського навантаження на людину. Проведення дослідження зазначеним способом дозволяє отримати просторове бачення трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті у її площині, що сприяє найбільш точному моделюванню трансплантата.

На фіг 1-3 зображені етапи побудови трансплантата.

Спосіб, що заявляється, здійснюють наступним чином.

Проводять фотографування ушкодженої трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті шляхом конвексимальної рентгенографії у прямій долонній проекції, додатково, при визначенні позицій кісток, досліджують їхній зв'язок із сусідніми тканинами, величини, форми, контури зовнішньої та внутрішньої поверхонь кортикальних шарів, кісткових структур, паросткових зон, ядер закостеніння та їхнє взаємоспіввідношення. На зображеннях зображення кваліфікують стан суглобових щілин, м'яких тканин довкола кісток, суглобів, встановлюють відсутність трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті або її частини, як дефект, її анатомічну позицію. Для оцінки дефекту, визначають форму, габарити, контури, співвідношення до суглобової поверхні, реакцію м'якотканинної ділянки, наявність її заміщення тканиною, вад розвитку, придбаних посттравматичних ампутацій, резекцій або екзартикуляції.

Додатково, для здійснення моделі анатомічного дефекту трубчастої кістки (в прикладі п'ясткової) кістки кисті, застосовують рентгенівську спіральну комп'ютерну томографію кисті розташовуючи пацієнта головним кінцем до напрямку гентрі, в горизонтальному положенні тулуба на столі апарату комп'ютерного томографа з розташуванням кистей в долонній проекції, на спеціальній підставці. За заданою стандартною програмою одержують топограму кистей в комп'ютерному зображенні фронтальної площини від дистальних фаланг до променево-зап'ясткових суглобів кистей. Вибирають трубчасту кістку (в прикладі п'ясткову) здорової (контр латеральної) кінцівки задають стандартну комп'ютерну програму на апараті Toshiba Aquilion multi в режимі проведення томографії - спіральний товщиною зрізу 1 мм. У заданому режимі KVP 120, mA:300, msec:225 з послідовною програмою реконструкції 3D Soft Tissue, 3D Bone and Metal і сканують її від замикаючої пластини проксимального епіфіза у напрямку всієї кістки до дистального епіфізу кроком по 1 мм виконують послідовно всі зрізи протягом кістки, що поліпшує точність оцінки кісткової структури її просторового бачення та просторового бачення її медулярної порожнини, та площину всієї кістки за рахунок збільшення чіткості і точності в моделюванні трансплантата, що заміщуватиме дефект будь-якого з відділів трубчастої кістки за рахунок високої чутливості способу до морфологічних і архітектонічних змін на ділянці діагностичної зацікавленості. Слід зазначити, що достатньо для моделювання анатомічного дефекту одержання сканів лише єдиної трубчастої кістки, без зайвого рентгенівського навантаження на людину фіг. № 1.(а).

На фігурі наданий вигляд трубчастої кістки (в прикладі п'ясткова) здорової кінцівки від замикаючої пластини проксимального епіфіза у напрямку всієї кістки до дистального епіфізу замикаючої пластини де зазначений шаговий скан, рівень котрого відповідає дистальному метафізу кістки фіг. № 1.(б) у фронтальній площині, сагітальній площині фіг. № 1.(в) і аксіальній площині № 1.(д) вимірюють: ширину дистального метафізу зовнішньої латеральної кісткової поверхні фіг. № 2.(б, Г) та зовнішньої медіальної кісткової поверхні № 2.(б, Г1), ширину дистального метафізу тильної поверхні фіг. № 1.(в, Г2) і долонної поверхні кісткової структури фіг. № 1.(в, Г3). Укладають поздовжню вісь у сагітальній площині фіг. № 2.(а, 1) між краніальною крапкою замикаючої пластини дистального епіфіза та осьовою крапкою на суглобовій поверхні замикаючої пластини проксимального епіфіза, також фіг. № 2.(б 2) у фронтальній площині - між

краніальною крапкою замикаючої пластини дистального епіфіза та осьювою крапкою на суглобовій поверхні замикаючої пластини проксимального епіфіза за даними вимірів, зробленим на зображенні здорової п'ясткової кістки, а поперечної вісі в аксіальній площині що укладена на рівні від зовнішньої (латеральної до зовнішньої медіальної) поверхні кісткової структури проксимального метадіафізу фіг. № 1.(д) вимірюють довжину фіг. № 1.(д, А-А1) та сагітальну вісь від тильної до долонної поверхні кісткової структури фіг. № 1.(д, Б-Б1). Вимірюють: медулярну порожнину за зазначеним шаговим сканом, рівень котрого відповідає дистальному метадіафізу кістки фіг. № 1.(б, В) укладений на рівні від внутрішнього контуру медіальної кісткової структури епіфіза до внутрішнього контуру латеральної кісткової структури у фронтальній площині, та медулярної порожнини фіг. № 1 (в, В1) в сагітальній площині від внутрішнього контуру долонної кісткової структури до внутрішнього контуру кісткової тильної структури, і аксіальній площині медулярна порожнина фіг. № 1. (е, А2-А3) від внутрішньої (латеральної до внутрішньої медіальної) поверхні кісткової структури проксимального метадіафізу та фіг. № 1 (е, Б2-Б3) від внутрішньої кісткової структури тильної до долонної поверхні. Потім опускають перпендикуляр по осьовій крає-утворюючий дотичний крапці поздовжньої вісі сагітальної площини та вимірюють кут відхилення β проксимального фіг. № 2 (а) і кут відхилення (3 дистального метадіафізу кістки фіг. № 2.(а), також у фронтальній площині по осьовій краєутворюючий дотичний крапці поздовжньої вісі кут α проксимального метадіафізу кістки фіг. № 2.(б). Отримують оптимальну форму трансплантата для заміщення дефекту трубчастої кістки для проведення реконструктивно-відновних операцій в ортопедії й травматології.

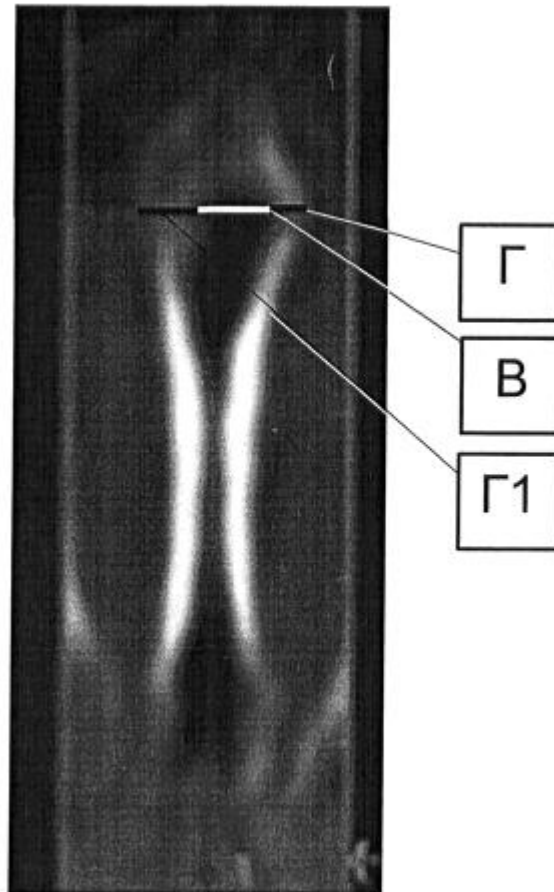
Таким чином, заявлений спосіб може бути використаним як засіб моделювання оптимальної форми трансплантата, під час реконструкції (заміщення) дефекту трубчастих кісток або проведення реконструктивно-відновних операцій в ортопедії й травматології.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб рентгенографії в моделюванні трансплантата анатомічних дефектів трубчастих кісток, що включає фотографування кисті у рентгенівських променях, визначення позицій зап'ясткового суглобу, п'ясткової кістки, фаланг пальців, п'ястково-фалангових і міжфалангових суглобів, вимірювання діаметра, ширини та медулярної порожнини на найвужчій ділянці п'ясткової кістки, оцінку класу, виду, локалізації, наявності деформацій, дефектів і встановлення патологічних змін, який **відрізняється** тим, що фотографування ушкодженої трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті здійснюють шляхом конвексимальної рентгенографії у прямій долонній проекції, додатково, при визначенні позицій кісток досліджують їхній зв'язок із сусідніми тканинами, величини, форми, контури зовнішньої та внутрішньої поверхонь кортикальних шарів, кісткових структур, паросткових зон, ядер закріплення та їхнє взаємоспіввідношення, при оцінці зображення кваліфікують стан суглобових щілин, м'яких тканин довкола кісток, суглобів, встановлюють відсутність трубчастої (в прикладі п'ясткової) кістки кисті або її частини як дефект, її анатомічну позицію, при оцінці дефекту визначають форму, габарити, контури, співвідношення до суглобової поверхні, реакцію м'якотканинної ділянки, наявність її заміщення тканиною, вад розвитку, придбаних посттравматичних ампутацій, резекцій або екзартикуляції, додатково застосовують рентгенівську спіральну комп'ютерну томографію кисті, з розташуванням кистей в долонній проекції, на спеціальній підставці, за заданою стандартною програмою одержують топограму кистей в комп'ютерному зображенні фронтальної площини від дистальних фаланг до променево-зап'ясткових суглобів кистей, вибирають трубчасту кістку (в прикладі п'ясткову) здорової (контрлатеральної) кінцівки, задають стандартну комп'ютерну програму на апараті Toshiba Aquilion multi в режимі проведення томографії - спіральною товщиною зрізу 1 мм, у заданому режимі KVP:120, mA:300, msec:225 з послідовною програмою реконструкції 3D Soft Tissue, 3D Bone and Metal і сканують її від замикаючої пластини проксимального епіфіза у напрямку всієї кістки до дистального епіфізу кроком по 1 мм виконують послідовно всі зрізи протягом кістки.



Fig. 1(a)



Фиг. 1 (б)

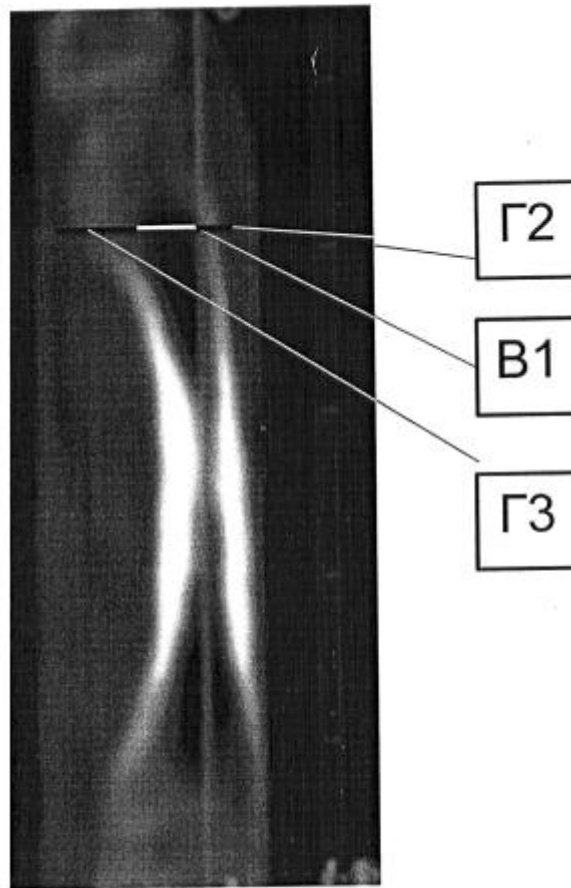
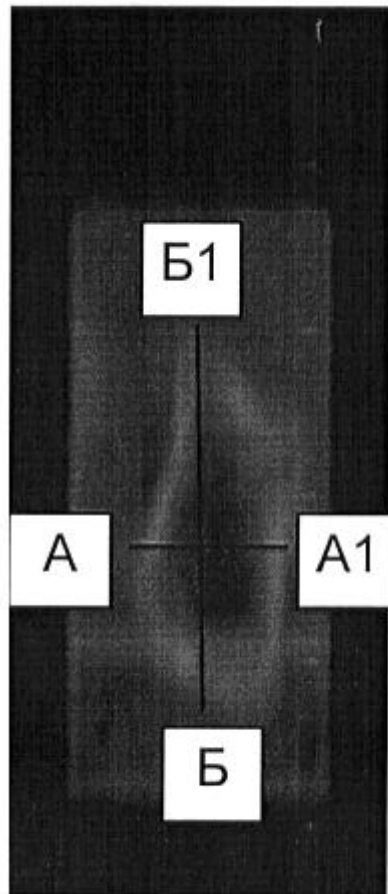


Fig. 1 (b)



Фиг. 1 (а)

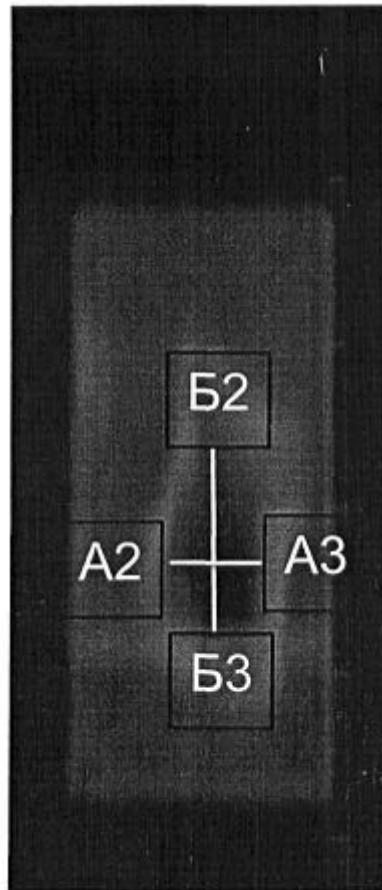


Fig. 1 (e)

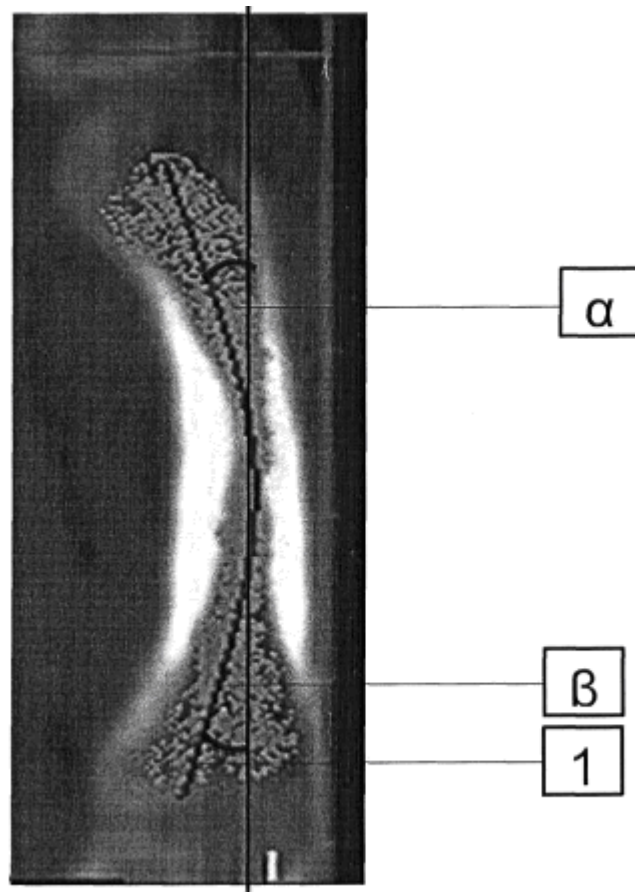


Fig. 2 (a)

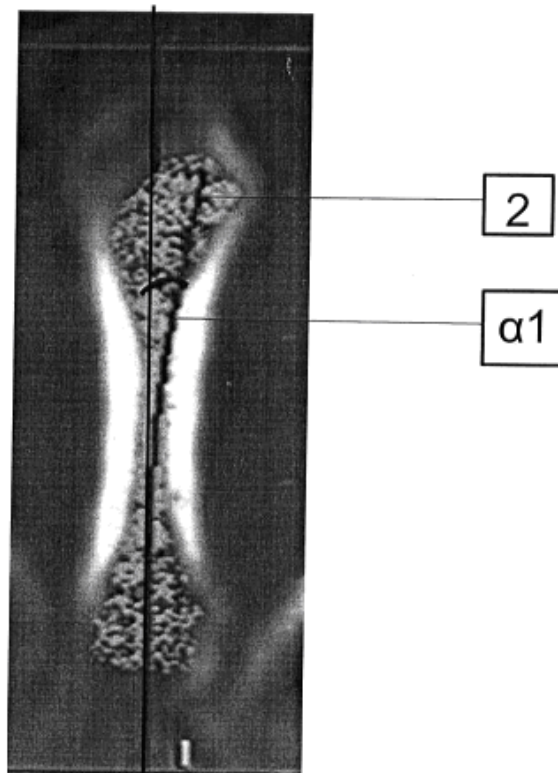


Fig. 2 (b)



Fig. 3

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601