



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151088** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)

G01N 1/06 (2006.01)

G01N 1/30 (2006.01)

G06T 17/00

G06T 19/20 (2011.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2021 07702**

(22) Дата подання заявки: **28.12.2021**

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **02.06.2022**

(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **01.06.2022, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

**Кузняк Наталія Богданівна (UA),
Бамбуляк Андрій Васильович (UA),
Цигикало Олександр Віталійович (UA),
Дмитренко Роман Романович (UA),
Макарчук Ігор Святославович (UA)**

(73) Володілець (володільці):

**БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МОЗ УКРАЇНИ,
пл. Театральна, 2, м. Чернівці, 58002 (UA)**

**(54) СПОСІБ ЗІСТАВЛЕННЯ ПОСЛІДОВНИХ СЕРІЙНИХ ГІСТОЛОГІЧНИХ ЗРІЗІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ
ТА КОНТРОЛЮ ПРОПОРЦІЙ 3D-РЕКОНСТРУКЦІЙ**

(57) Реферат:

Спосіб зіставлення послідовних серійних гістологічних зрізів для виготовлення та контролю пропорцій 3D-реконструкцій шляхом фіксації препарату в парафіновому блоці, в якому розміщують на відстані 1-3 мм від зовнішньої поверхні препарату декілька спрямовуючих орієнтирів - наскрізних циліндричних кольорових желатинових структур, один розташовують перпендикулярно зрізам на ділянках залежно від структур, що досліджуються, та проводять комп'ютерне 3D-реконструювання, зіставляють зображення серійних гістологічних зрізів відносно орієнтирів, проводять морфометрію та визначають взаєморозташування структур препарату, який відрізняється тим, що створюють два орієнтири, один з яких під кутом 10°-80° до зрізів; під час зіставлення цифрових зображень послідовних серійних гістологічних зрізів масштабують відстань між зрізами, контролюючи відстань між орієнтирами на зрізах та кут нахилу одного з орієнтирів на 3D-моделі.

UA 151088 U

Корисна модель належить до галузі медицини, а саме до гістології, ембріології, патологічної анатомії, судової медицини, і може бути використана для правильного зіставлення та контролю природніх пропорцій зображень серійних гістологічних зрізів гістологічних препаратів під час тривимірного комп'ютерного реконструювання їх будови.

Для зіставлення серійних гістологічних зрізів використовують способи, які являють собою так звані спрямовуючі орієнтири, якими можуть бути лінійні борозни із залитим у них барвником на бічних поверхнях парафінового блоку, перпендикулярні до площини зрізів.

Прототипом корисної моделі є спосіб зіставлення серійних гістологічних зрізів для 3D-реконструювання (Спосіб зіставлення серійних гістологічних зрізів для 3D-реконструювання: пат. 110061 Україна. № u201602502; заявл. 15.03.2016; опубл. 26.09.2016, бюл. № 18), в якому препарат фіксують у парафіновому блоці, в якому розміщують орієнтир та зіставляють зображення серійних гістологічних зрізів відносно даного орієнтира (проводять морфометрію та визначають взаєморозташування структур препарату); в парафіновому блоці із препаратом розміщують на відстані 1-3 мм від зовнішньої поверхні препарату декілька спрямовуючих орієнтирів - наскрізних циліндричних різнокольорових желатинових структур, які розташовують перпендикулярно зрізам на ділянках залежно від структур, що досліджуються, та проводять комп'ютерне 3D-реконструювання.

Недоліками прототипу-способу є те, що під час зіставлення цифрових зображень виготовлених гістологічних препаратів та під час виготовлення 3D-моделі циліндричні орієнтири, розташовані перпендикулярно зрізам, не дозволяють точно відкалібрувати її пропорції за рахунок сталості перерізу зрізу орієнтиру та сталості відстаней між всіма орієнтирами, які використовуються, що є недостатньо ефективним для контролювання відстані між зрізами (кроку зрізів), а отже й для якісної морфометрії структур моделі; до того ж неможливо відтворити нумерацію зрізів, якщо з'явиться така необхідність.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити спосіб зіставлення послідовних серійних гістологічних зрізів для виготовлення та контролю пропорцій 3D-реконструкцій шляхом розміщення в парафіновому блоці із препаратом на відстані 1-3 мм від зовнішньої поверхні препарату двох спрямовуючих орієнтирів - наскрізних циліндричних різнокольорових желатинових структур, один з яких розташовують перпендикулярно зрізам, а другий під кутом 10° - 80° до зрізів залежно від структур, що досліджуються, масштабування відстані між зрізами, контролювання просторового зсуву желатинових циліндрів відносно один до одного на 3D-моделі під час зіставлення цифрових зображень послідовних серійних гістологічних зрізів.

Спільними ознаками корисної моделі та прототипу є те, що препарат фіксують у парафіновому блоці, в якому розміщують на відстані 1-3 мм від зовнішньої поверхні препарату декілька спрямовуючих орієнтирів - наскрізних циліндричних кольорових желатинових структур, один розташовують перпендикулярно зрізам на ділянках залежно від структур, що досліджуються, та проводять комп'ютерне 3D-реконструювання, зіставляють зображення серійних гістологічних зрізів відносно орієнтирів, проводять морфометрію та визначають взаєморозташування структур препарату.

Відмінними ознаками корисної моделі від прототипу є те, що створюють два орієнтири, один з яких - під кутом 10° - 80° до зрізів; під час зіставлення цифрових зображень послідовних серійних гістологічних зрізів масштабують відстань між зрізами (крок зрізів), контролюючи відстань між орієнтирами на зрізах та кут нахилу одного з орієнтирів на 3D-моделі.

Визначення термінів, які використовуються при описі корисної моделі: гістологічні серійні зрізи, парафіновий блок, орієнтири, тривимірне комп'ютерне реконструювання, крок зрізів.

Теоретичні передумови здійснення способу, що заявляється.

Під час виготовлення серії зрізів на гістологічному препараті спрямовуючими орієнтирами слугують дві наскрізні циліндричні різнокольорові желатинові структури. Один циліндричний орієнтир розташований перпендикулярно зрізам, а другий під кутом 10° - 80° до зрізів в залежності від структур, що досліджуються. Контролюючи відстань між орієнтирами, згідно вибраного кута другого орієнтира, виконують масштабування відстані між зрізами (крок зрізів). Це допомагає вірно відтворити форму на 3D-моделі та якісно провести морфометрію.

До того ж, контролюючи відстань між орієнтирами додатково можна контролювати нумерацію зрізів.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Після фіксування препарату у парафіновому блоці на мінімальній відстані 1-3 мм від препарату розміщують (просвердлюють) два циліндричних орієнтира - один розташовують перпендикулярно зрізам, а другий під кутом 10° - 80° до зрізів залежно від структур, що досліджуються. Для виготовлення цих орієнтирів готують розчин зафарбованої желатини, яку заливають у попередньо виготовлені циліндри.

Після виготовлення серії послідовних гістологічних зрізів проводять комп'ютерне 3D-реконструювання: 1) зрізи фотографують за допомогою цифрового мікрофотографічного устаткування, 2) створюють серію графічних комп'ютерних файлів, нумерація яких відповідає послідовності гістологічних зрізів, 3) за допомогою програмного забезпечення, користуючись спрямовуючими орієнтирами, цифрові зображення кожного гістологічного зрізу орієнтують відносно до попереднього зображення таким чином, щоб зіставилися зображення першого (перпендикулярного) орієнтиру, а зображення другого було на осі його проекції, 4) створюють 3D-модель, коригуючи калібрування комп'ютерної програми для 3D-реконструювання (зменшують чи збільшують відстань між зрізами), контролюючи відстань між орієнтирами на зрізі та кут нахилу другого орієнтиру на 3D-моделі та вивчають отриману неспотворену модель мікропрепарату.

Приклади використання корисної моделі. Було виготовлено дві серії зрізів гістологічних препаратів, одна з яких була зіставлена за допомогою прототипу, а друга - за запропонованим способом (кут нахилу другого орієнтиру складав 45°). При порівняльному аналізі запропонований спосіб дав кращі результати тому, що дозволив дотриматись природніх пропорцій 3D-моделі.

Технічний результат. Запропонований спосіб дозволяє точно зіставляти послідовні серійні гістологічні зрізи та проводити їх 3D-реконструювання з уникненням спотворень форми моделі, що забезпечує отримання об'єктивних даних, дозволяє якісно провести морфометрію та оцінити взаєморозташування структур даного мікропрепарату.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб зіставлення послідовних серійних гістологічних зрізів для виготовлення та контролю пропорцій 3D-реконструкцій шляхом фіксації препарату в парафіновому блоці, в якому розміщують на відстані 1-3 мм від зовнішньої поверхні препарату декілька спрямовуючих орієнтирів - наскрізних циліндричних кольорових желатинових структур, один розташовують перпендикулярно зрізам на ділянках залежно від структур, що досліджуються, та проводять комп'ютерне 3D-реконструювання, зіставляють зображення серійних гістологічних зрізів відносно орієнтирів, проводять морфометрію та визначають взаєморозташування структур препарату, який **відрізняється** тим, що створюють два орієнтири, один з яких під кутом 10°-80° до зрізів; під час зіставлення цифрових зображень послідовних серійних гістологічних зрізів масштабують відстань між зрізами, контролюючи відстань між орієнтирами на зрізах та кут нахилу одного з орієнтирів на 3D-моделі.