



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77832** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 21/17** (2006.01)

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2012 10632</b>	(72) Винахідник(и): <b>Бойчук Тарас Миколайович (UA), Ушенко Олександр Григорович (UA), Новаковська Ольга Юріївна (UA), Григоришин Петро Михайлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>10.09.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.02.2013</b>	(73) Власник(и): <b>БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МОЗ УКРАЇНИ, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, 58002 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2013, Бюл.№ 4</b>	

**(54) СПОСІБ ЛАЗЕРНОЇ ПОЛЯРИМЕТРИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПОЛІКРИСТАЛІЧНИХ МЕРЕЖ ПЛАЗМИ КРОВІ**

**(57) Реферат:**

Спосіб лазерної поляриметричної діагностики полікристалічних мереж плазми крові шляхом проведення лазерної поляриметрії включає визначення статистичних моментів 1-го - 4-го порядків, кореляційних та фрактальних параметрів, які характеризують координатні розподіли елементів матриці Мюллера.

**UA 77832 U**

поляриметрії широко використовується для швидкого, без застосування реактивів, визначення глюкози в сечі. Проте до цього часу не проводились дослідження можливостей діагностики плазми крові з використанням поляриметричних методів. Поляриметричний метод діагностики патологічних змін плазми крові людини дозволяє виявляти вміст основних білків плазми крові

5 (альбумінів та глобулінів). У способі використовується Мюллер-матричні зображення  $N_{is}(m \times n)$  полікристалічної мережі біологічних кристалів амінокислот плазми крові. З біохімічної точки зору основними парціальними двоприменезаломлючими структурами плазми крові є циліндричні кристали альбуміну та сферолітні кристали глобуліну. З оптико-геометричної точки зору такі мережі білків плазми крові формують сферолітні полікристалічні мережі.

10 Спосіб здійснюється так. На фіг. 1 наведена оптична схема поляриметра. Паралельний світловий пучок ( $\varnothing=10^4$  мкм) He-Ne лазера 1 ( $\lambda=0.6328$  мкм,  $W=5.0$  мВт) проходить через коліматор 2, стаціонарну четверть хвильову пластинку 3, механічно рухомі четвертьхвильові пластинки 5, 8, поляризатор і аналізатор 4, 9, відповідно, досліджуваній об'єкт 6, мікрооб'єктиви 7. Сформовані поляризаційні зображення направляються на площину світлочутливої площини 15 (800 × 600 пікселів) CCD-камери 10, яка забезпечує діапазон вимірювання структурних елементів біологічних тканин розмірів -2-2000 мкм; статистичний аналіз зображень біологічних тканин проводиться персональним комп'ютером PC 11. Формування лазерного пучка відбувається з довільним азимутом  $0^0 \leq \alpha_0 \leq 180^0$  або еліптичністю  $0^0 \leq \beta_0 \leq 90^0$  поляризації.

20 Експериментальні зразки готувалися за стандартною методикою у вигляді мазків на оптично однорідному склі, які потім висихали при кімнатній температурі. Диференціації поляризаційних властивостей мазків плазми крові людини з наступними нозологіями: здорова людина - група 1; людина із запальним процесом (остеоартрит колінного суглоба) -- група 2; рак простати група 3.

У способі використовується Мюллер-матричні зображення  $N_{is}(m \times n)$  полікристалічної мережі біологічних кристалів амінокислот плазми крові (Спосіб лазерної поляриметричної діагностики біологічних тканин / О.Г. Ушенко, Т.М. Бойчук, Ю.Т. Ахтемійчук, О.П. Антонюк // Патент України а 2011 00949 від 28.01.2011 року № 97905. Опубл. 26.03.2012, Бюл. № 6).

30 Даний спосіб апробований на кафедрі оптики та спектроскопії Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича, кафедрі гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету впродовж 2011-2012 років. Кількість об'єктів дослідження: норма ( $n = 9$ ), остеоартрит колінного суглоба ( $n = 20$ ), рак простати ( $n = 21$ ).

Приклади 1-3 використання способу. На фіг. 2 представлені лазерні зображення (а), статистичні (б), кореляційні (в) та просторово-частотні (г) параметри фазового Мюллер-матричного зображення зразку плазми крові для групи 1, на фіг. 3 - для групи 2, на фіг. 4 - для групи 3.

35 Приклад 4. На фіг. 5 наведені координатні та кількісні розподіли характеристичних значень  $f_{44} = 0$ , а також логарифмічні залежності спектрів потужності таких розподілів. Порівняльний аналіз виявив тенденцію до зростання загальної кількості характеристичних значень  $f_{44} = 0$  полікристалічної мережі шару плазми крові людини з раком простати. Фрактальні розподіли такої вибірки фазового Мюллер-матричного зображення плазми крові здорової людини трансформуються у статистичні для випадку онкології - для апроксимуючої кривої логарифмічних залежностей спектрів потужності відсутній стабільний нахил. Кількісно розподіли 40 характеристичних значень  $f_{44} = 0$  ілюструють параметри, що наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Статистичні, кореляційні та фрактальні параметри вибірки  $m_{44}(m \times n) = 0$  Мюллер-матричних зображень плазми крові

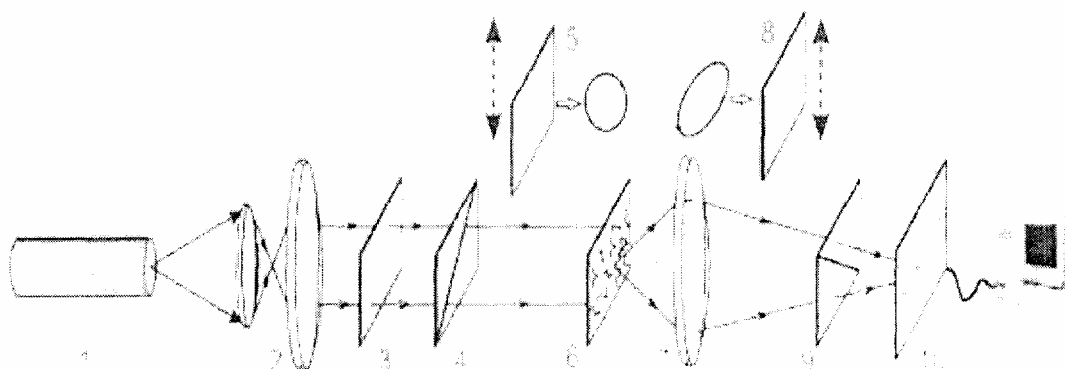
AC-4	Здорова(n = 21)	Рак(n = 19)
$M_1^{\phi}$	0,22±0,028	0,36±0,042
$M_2^{\phi}$	0,23±0,03	0,13±0,017
$M_3^{\phi}$	0,89±0,097	2,17±0,27
$M_4^{\phi}$	0,77±0,081	2,86±0,31
$M_2^{\delta}$	0,19±0,022	0,31±0,033
$M_4^{\delta}$	0,89±0,099	2,64±0,27
$M^{\delta}$	0,27±0,033	0,18±0,023

5 Застосування комплексного - статистичного, кореляційного і просторово - частотного аналізу, як і у випадку дослідження поляризаційних властивостей оптико-анізотропних протеїнових мереж біологічних тканин, обумовлює об'єктивізацію диференціації фазової структури планарних мереж білків плазми крові людини з різними нозологіями. Діагностично чутливими є статистичні моменти 3-го і 4-го порядку та ексцес автокореляційних функцій - відмінності між ними складають 2,4 і 4,1 рази та 2,7 рази.

10 Технічний результат: запропонований спосіб дозволяє визначати статистичні, кореляційні та фрактальні параметри вибірки, Мюллер-матрична зображення об'єктивізує диференціацію фазової структури планарних мереж білків плазми крові людини при різних нозологіях.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Спосіб лазерної поляриметричної діагностики полікристалічних мереж плазми крові шляхом проведення лазерної поляриметрії, який **відрізняється** тим, що визначають статистичні моменти 1-го - 4-го порядків, кореляційні та фрактальні параметри, які характеризують координатні розподіли елементів матриці Мюллера.



Фиг. 1

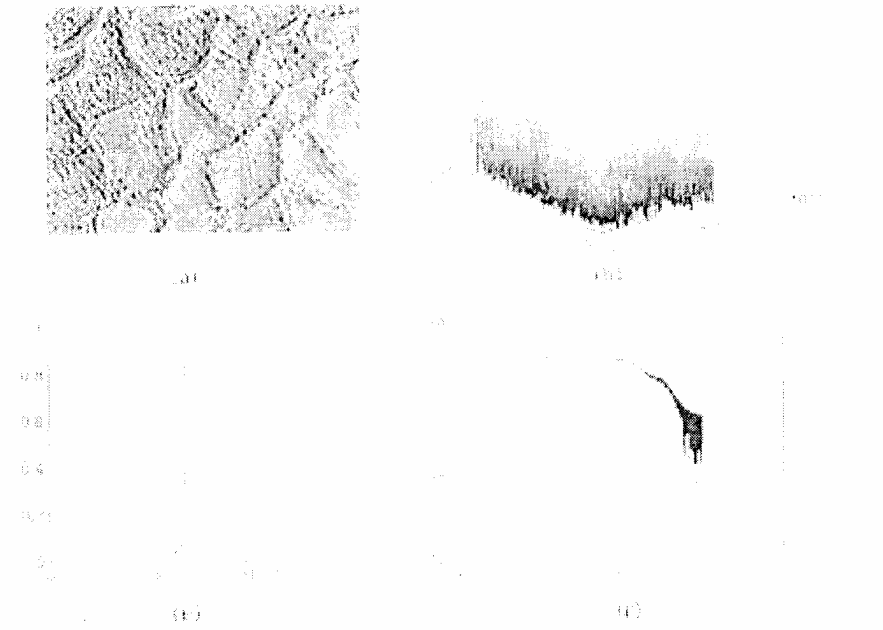


Fig. 2

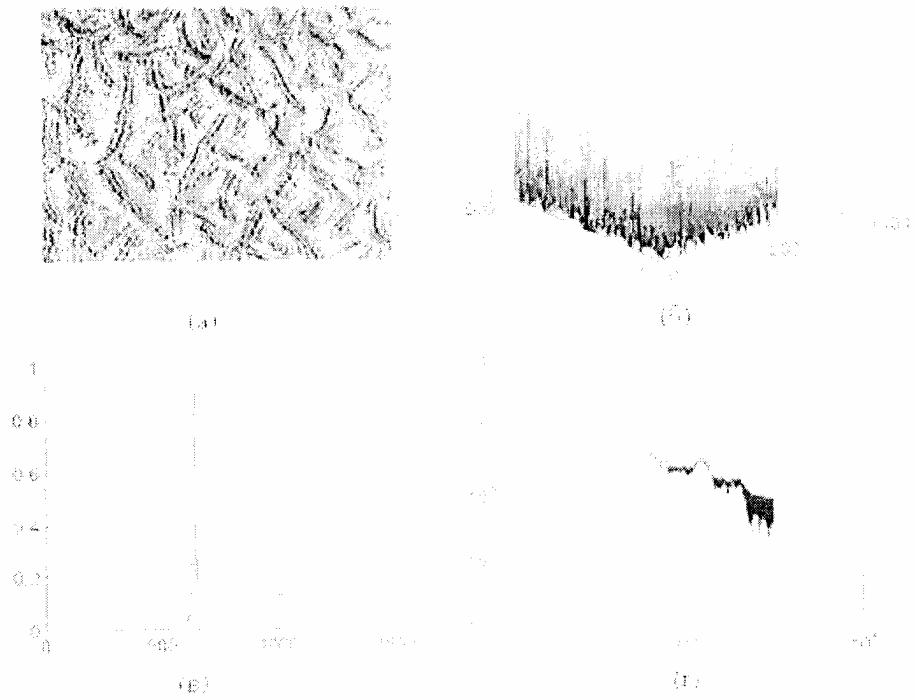
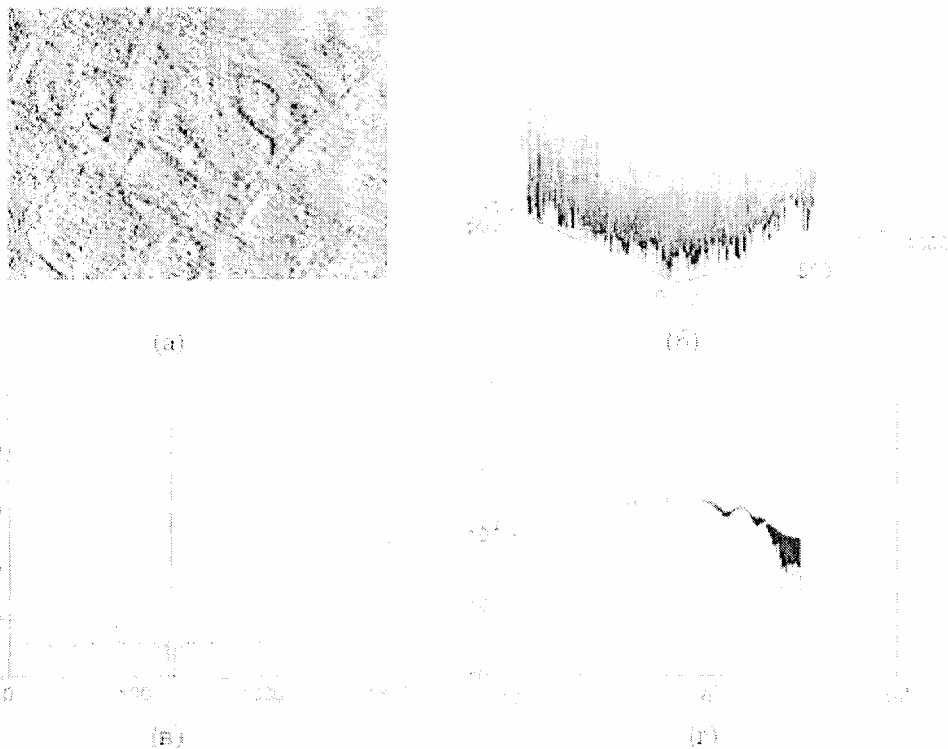
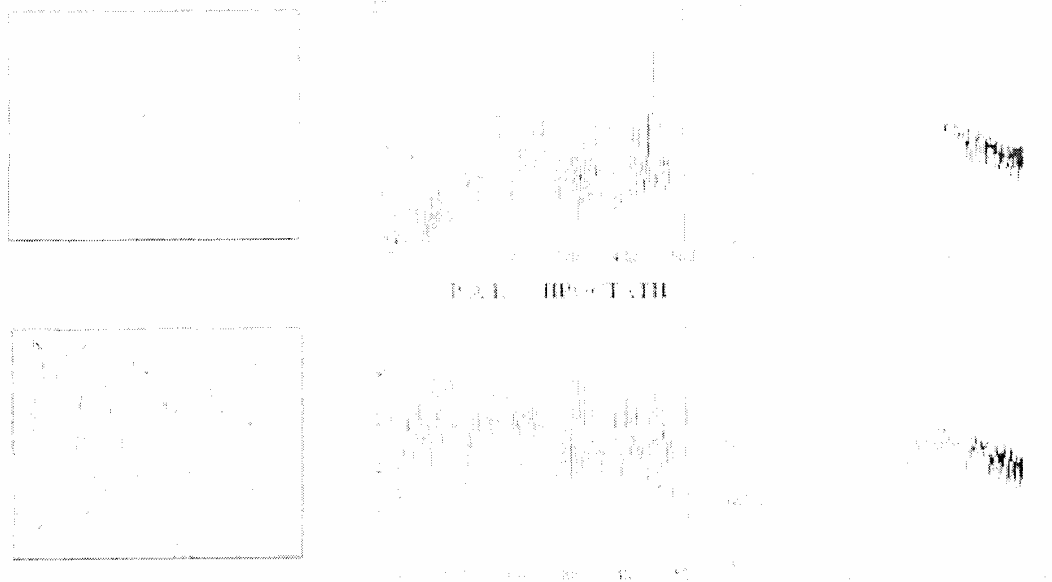


Fig. 3



Фиг. 4

П О Р Я Д



П О Р Я Д

Фиг. 5

---

Комп'ютерна верстка Д. Шеврун

---

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

---

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