



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93514** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G03B 41/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

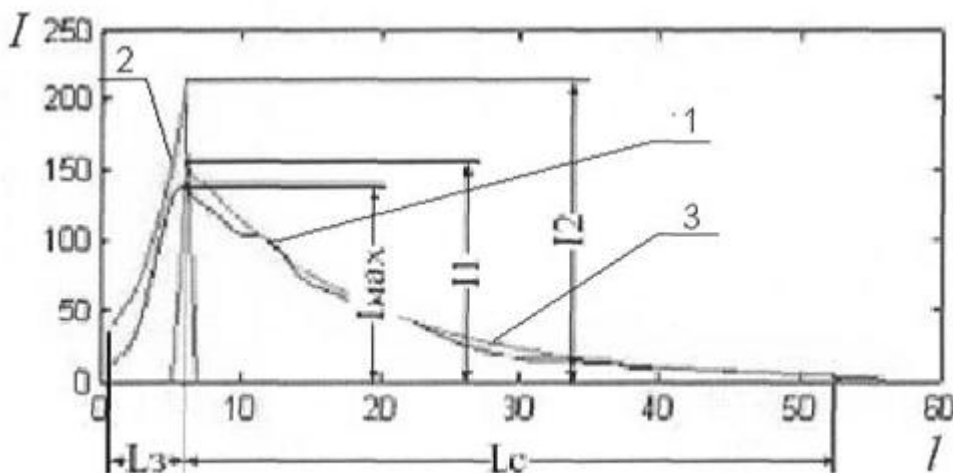
(21) Номер заявки: u 2014 02640	(72) Винахідник(и): Білінський Йосип Йосипович (UA), Павлюк Олександр Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.03.2014	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2014, Бюл.№ 19	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ РІДИННОФАЗНОГО ОБ'ЄКТА НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРІЮ СТАНУ

(57) Реферат:

Спосіб визначення стану рідиннофазного об'єкта на основі комплексного критерію стану включає вплив на досліджуваний об'єкт високовольтною напругою, отримання загальної інформації про нього, визначення параметрів розрядних треків. Досліджують зразковий та досліджуваний об'єкти одночасно, до об'єктів прикладають однакову напругу. Отримане світіння об'єктів фіксують, виділяють зображення досліджуваного та зразкового об'єктів після чого отримане зображення кожного з об'єктів окремо обробляють шляхом виділення на об'єкті стримерів. Для кожного стримера проводять нормалізацію, визначають характеристики інтенсивності центрального перерізу по довжині, значення максимальної та середньої інтенсивності, визначають комплексний критерій стану за формулою

$$K = \frac{I_{\max} k_1 L_3}{I_c |k_2| A^2 B L_c}$$



Фиг. 1

UA 93514 U

Корисна модель належить до області електронної та медичної техніки і може бути використана для дослідження рідиннофазних об'єктів.

Відомий "Способі неруйнівного контролю на основі ефекту Кірліан неметалічних матеріалів та неметалічних покриттів на металах [Патент України № 15604, МПК G01N 27/82, G01N 3/32, G03B 42/00, опбл. 17.07.2006, бюл. № 7], що включає дію на виріб, який контролюється, високовольтним імпульсним електромагнітним полем, яке створюють шляхом подачі імпульсу від генератора на металеву частину виробу, накладання фотоносіїв на неметалічне покриття та реєстрацій на фотоносії зображення отриманого газорозрядного процесу та візуалізації місць дефектів, згідно з корисною моделлю, на металеву частину виробу з неметалічних покриттів подається кількість імпульсів, яка рівна оберненій величині сталої тонкої структури електромагнітної взаємодії, яка визначає оптимальну інтенсивність випромінювання чи поглинання речовиною виробу енергії; окрім того, при візуалізації дефектів на фотоносії у вигляді кольорової фотоплівки додатково аналізують кольорову гаму зображення на наявність синіх, червоних та фіолетових тонів, що оцінювати якість неметалічного матеріалу чи неметалічного покриття: при цьому кількість імпульсів рівна 137.

Недоліком такого способу є використання змінних фотоносіїв, що веде до зниження достовірності результатів дослідження.

Найбільш близьким способом до запропонованого є "Спосіб визначення біотропних параметрів електромагнітного поля на основі ефекту Кірліан для передпосівної обробки насіння зернових культур" [Патент України № 18210 МПК G03B 41/00 опуб. 15.11.2006, бюл. № 11] який включає визначення оптимальних значень біотропних параметрів електромагнітного поля на основі ефекту Кірліан для передпосівної обробки насіння за допомогою загальної інформації про біологічний об'єкт за інтегральним струмом розряду, інтегральною інтенсивністю випромінювання розряду, спектральному складу випромінювання, параметрами, які характеризують розрядні фігури (площа, симетрія та інше), параметрами, які характеризують розрядні треки (довжина, кількість).

Недоліком даного способу є низький рівень достовірності результатів, оскільки суттєвий вплив на результати досліджень вносять умови навколишнього середовища.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу, в якому за рахунок введення нових операцій та їх послідовності досягається можливість підвищення достовірності визначення стану рідиннофазного об'єкта, що приводить до зменшення впливу на результати дослідження навколишнього середовища.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб включає вплив на досліджуваний об'єкт високовольтною напругою, отримання загальної інформації про нього, визначення параметрів розрядних треків, аналіз зразкового та досліджуваного об'єктів одночасно, прикладення до них однакової напруги, фіксацію отриманого світіння об'єктів, виділення зображення досліджуваного та зразкового об'єктів, виділення на зображенні кожного об'єкта стримерів, нормалізацію стримерів, визначення для кожного стримера характеристики інтенсивності центрального перерізу по довжині, значення максимальної та середньої інтенсивності, визначення комплексного критерію стану за формулою

$$K = \frac{I_{\max} k_1 L_3}{I_c |k_2| A^2 B L_c},$$

де I_{\max} та I_c - значення максимальної і середньої інтенсивності зображення одного стримера; L_3 та L_c - довжини ділянок наростання та спадання інтенсивності центрального перерізу, k_1 та k_2 - коефіцієнти зростання і спадання інтенсивності центрального перерізу стримера, A , B - енергетичні коефіцієнти стримера, які визначаються в результаті його апроксимації, проведення усереднення комплексного критерію стану для кожного об'єкта.

На фіг. 1 наведено інформативні параметри центрального перерізу стримера: 1 - значення інтенсивності центрального перерізу, 2 - функція наростання, 3 - функція спадання. На фіг. 2 наведено центральний переріз інтенсивності стримера: 1 - експериментальна характеристика; 2 - апроксимована характеристика.

Запропонований спосіб визначення стану рідиннофазного об'єкта на основі комплексного критерію стану реалізується наступним чином досліджуваній та зразковий рідиннофазні об'єкти розміщуються в спеціальних комірках пристрою газорозрядної візуалізації зображення, до об'єктів прикладають однакову високовольтну напругу, під дією якої об'єкти починають світитись, світіння фіксується камерою, та надсилається на комп'ютер. На комп'ютері з використанням програмного забезпечення зображення світіння аналізуються та обробляються.

Обробка включає: виділення зображення досліджуваного та зразкового об'єктів, виділення стримерів на зображеннях кожного об'єкта, нормалізацію стримерів, проведення досліджень центральних перерізів інтенсивностей нормалізованих стримерів шляхом визначення їх характерних параметрів (фіг. 1), до яких належать: I_{\max} , L_3 , L_c , I_1 , I_2 , A , B , K_1 та K_2 . Після

5 чого, визначається комплексний критерій стану за формулою

$$K = \frac{I_{\max} k_1 L_3}{I_c |k_2| A^2 B L_c}.$$

Отримані дані усереднюють для кожного об'єкта.

На основі аналізу зображень нормалізованих стримерів встановлено, що інтенсивності центральних перерізів стримерів наростають та спадають за експоненціальним законом,

10 відповідно:

$$I_3 = I_1 e^{k_1 n}, \quad (1)$$

$$I_c = I_2 e^{k_2 n}. \quad (2)$$

де I_3 - значення інтенсивності n -го пікселя для частини зростання інтенсивності центрального перерізу стримера, I_c - значення інтенсивності n -го пікселя для частини спадання інтенсивності центрального перерізу стримера.

15 На основі проведених експериментів встановлено емпіричну модель опису інтенсивності центрального перерізу стримера

$$I = \frac{166455 \cdot B}{x^3 \left(\exp\left(\frac{1439}{xA}\right) - 1 \right)}, \quad (3)$$

20 де I - інтенсивність пікселя; x - номер пікселя від початку стримера; A , B - енергетичні коефіцієнти стримера, які визначаються в результаті його апроксимації (фіг. 2).

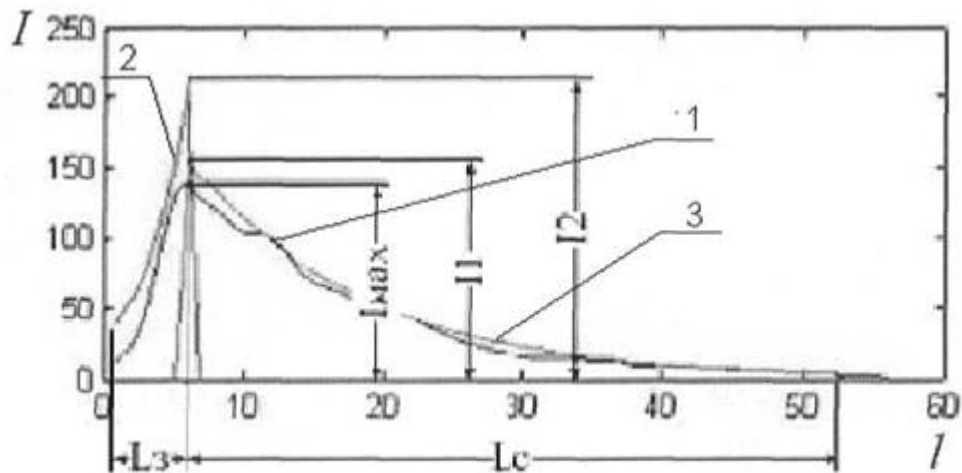
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб визначення стану рідиннофазного об'єкта на основі комплексного критерію стану, що включає вплив на досліджуваний об'єкт високовольтною напругою, отримання загальної інформації про нього, визначення параметрів розрядних треків, який **відрізняється** тим, що досліджують зразковий та досліджувальний об'єкти одночасно, до об'єктів прикладають однакову напругу, отримане світіння об'єктів фіксують, виділяють зображення досліджуваного та зразкового об'єктів, після чого отримане зображення кожного з об'єктів окремо обробляють

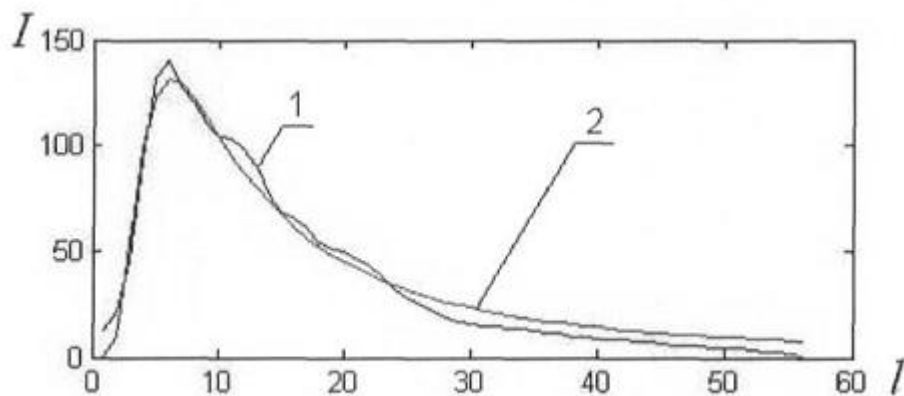
30 шляхом виділення на об'єкті стримерів, причому для кожного стримера проводять нормалізацію, визначають характеристики інтенсивності центрального перерізу по довжині, значення максимальної та середньої інтенсивності, визначають комплексний критерій стану за формулою

$$K = \frac{I_{\max} k_1 L_3}{I_c |k_2| A^2 B L_c},$$

35 де I_{\max} та I_c - значення максимальної і середньої інтенсивності зображення одного стримера; L_3 та L_c - довжини ділянок наростання та спадання яскравості центрального перерізу, K_1 та K_2 - коефіцієнти зростання і спадання яскравості центрального перерізу стримера; A , B - енергетичні коефіцієнти стримера, які визначаються в результаті його апроксимації, отримані дані усереднюють для кожного об'єкта.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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