



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116491** (13) **C2**
(51) МПК (2018.01)

G01N 27/62 (2006.01)

G03G 9/08 (2006.01)

G03G 13/056 (2006.01)

G03G 15/16 (2006.01)

G03B 41/14 (2006.01)

H01J 41/12 (2006.01)

H01T 14/00

A61B 5/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2016 07179	(72) Винахідник(и): Завизіступ Юрій Юрійович (UA), Свиридов Артем Сергійович (UA), Макаревич Володимир Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.07.2016	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, пр. Науки, 14, м. Харків, 61166 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.03.2018	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 87705 U, 10.02.2004 SU 960614 A1, 23.09.1982 US 4311777 A, 19.01.1982 WO 9306615 A1, 01.04.1993 US 4542969 A, 24.09.1985 US 4386834 A, 07.06.1983 WO 9610740 A1, 11.04.1996 SU 1811373 A3, 23.04.1993 SU 1808307 A1, 15.04.1993 SU 106401 A1, 30.11.1956
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.01.2017, Бюл.№ 2	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.03.2018, Бюл.№ 6	

(54) СПОСІБ АНАЛІЗУ СТАНУ БІОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ЯВИЩА ПОЛЯРИЗАЦІЇ ДІЕЛЕКТРИКІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі медицини та стосується дефектоскопії фізичних об'єктів, де застосовується їх аналіз в високовольтному високочастотному електричному полі.

Спосіб аналізу стану біологічних та технічних об'єктів на основі явища поляризації діелектриків, що здійснюють у високочастотному електричному полі з використанням електродів. Об'єкт дослідження є одним з електродів, до якого підведена високочастотна імпульсна напруга. На другий електрод встановлена предметна пластина, яка виконана з діелектричного матеріалу, що поляризується, та діелектрична пластина для вирівнювання поля, виконана з матеріалу, що не поляризується. При торканні об'єктом дослідження цих пластин, вмикається на фіксований час високочастотна напруга малої потужності: $U=0,8-12$ кВ, в імпульсі $P \leq 0,01$ Вт, частотою 30-15000 Гц, що створює на предметній пластині приховане зображення об'єкта дослідження, в вигляді сукупності електричних зарядів, отримане зображення проявляється за допомогою розпилення тонера.

UA 116491 C2

Винахід належить до галузі медицини та стосується дефектоскопії фізичних об'єктів, де застосовується їх аналіз в високовольтному високочастотному електричному полі.

Відомий спосіб дефектометрії об'єктів у високочастотному електричному полі (А.С. № 1059583, МПК G01N 17/00. 1983 р.). Спосіб полягає в тому, що об'єкт досліджень розташовують між двома електродами, до електродів подають високу напругу, електророзрядний процес фіксується на фотоплівку, яка розташовується між одним з електродів і плоскістю досліджуваного об'єкта з одночасним проявом її проявником.

Недоліками даного способу є низька продуктивність і велика трудомісткість процесу отримання електророзрядних картин досліджуваних зразків на фотоматеріалі, тривалий час обробки результатів експерименту; залежність якості електророзрядного зображення досліджуваного зразка від часу експозиції, прояви і від якості самого фотоматеріалу, а також від якості обробки поверхонь і сорту матеріалу електродів; нерівномірність виставки повітряного зазору уздовж поверхні досліджуваного об'єкта, мала достовірність отриманого зображення електропровідного рельєфу досліджуваної поверхні об'єкта і неможливості отримання стабільного електророзрядного процесу уздовж досліджуваної поверхні, а також залежності роботи від зовнішніх умов: тиску, вологості, температури навколишнього повітря.

Другим способом є спосіб дефектометрії у високочастотному полі (см. А.С № 960614 МПК G01N 27/62 1982 г.), що полягає в тому, що об'єкт досліджень розташовують між електродами, підводять високу напругу до них, вимірюють інтегральну інтенсивність випромінювання високочастотного розряду по поверхні об'єкта контролю і порівнюють інтегральні інтенсивності випромінювань на дефектній і бездефектній поверхнях.

Недоліками даного способу є: нестабільність електророзрядного процесу уздовж досліджуваної поверхні об'єкта, складність вимірювання локальних інтенсивностей випромінювання коронного розряду по поверхні об'єкта, використання як оптичного реєстратора фотоелектронного підсилювача, що працює у вузькому діапазоні довжини хвиль електромагнітного спектра випромінювання реєструючого інтегральну інтенсивність свічення коронного розряду уздовж досліджуваної поверхні об'єкта; низька ефективність пропонованого методу дефектометрії.

Найближчим аналогом є спосіб проведення ауроскопії, (патент UA 87705, G01N 27/62, G01G 17/00, опубл. 10.02.2014 р. бюл. № 3). В способі проведення ауроскопії, що здійснюють у високочастотному електричному полі з використанням електродів, об'єкт дослідження є електродом, до якого підведена напруга малої потужності $U=800$ В, в імпульсі $P=0,01$ Вт, частотою 40 Гц, при цьому пальці біооб'єкта торкаються другого електрода, виконаного у вигляді конденсатора, під час процесу виникає електричний заряд з різною щільністю розподілу його по поверхні, після чого проводять розпил тонеру на конденсатор і отримують електрографічний малюнок. Один з електродів - плоский конденсатор (диск з подвійним напленням металу з діелектричного матеріалу), до якого підводиться висока напруга малої потужності, а іншим з електродів є біологічний біооб'єкт. При дії високої напруги на поверхні диска виникає електростатичний заряд. Дія високої напруги триває приблизно 2 секунди. Потім на електрод з діелектричного матеріалу з металевим напленням наносять дрібнодисперсний вугільний пил (тонер). В результаті отримують площинний електростатичний малюнок пальців.

Недоліками даного способу є необхідність застосовувати диск у вигляді плоского конденсатора, за який застосовують серійні лазерні диски для ЕОМ. Для даного способу підходять тільки лазерні диски попередніх років випуску з металевим напленням, крім того, якщо на диску раніше була записана якась інформація, то це створює нерівномірність електричного поля і негативно впливає на якість зображення, що отримують. Крім того, непрозорість лазерного диска обмежує можливості оптичного вводу отриманої інформації до ЕОМ а, вартість лазерних дисків теж негативно впливає на ефективність пропонованого способу.

В основу винаходу поставлено задачу на основі взаємодії об'єкта дослідження з високовольтним високочастотним полем досягти підвищення ефективності процесу і оперативності обробки результатів дефектометрії, зниження рівня високовольтної напруги, вартості застосованих матеріалів для зберігання зображення, підвищення його якості та спрощення процесу вводу зображення до ЕОМ.

Поставлена задача вирішується у способі аналізу стану біологічних та технічних об'єктів на основі явища поляризації діелектриків, що здійснюють у високочастотному електричному полі з використанням електродів, об'єкт дослідження являється електродом, до якого підведена висока напруга, згідно з винаходом, на другий електрод встановлена предметна пластина, яка виконана з діелектричного матеріалу, що поляризується, та діелектрична пластина для вирівнювання поля, виконана з матеріалу, що не поляризується, при торканні об'єктом

дослідження цих пластин, вмикається на фіксований час високо частотна напруга малої потужності: $U=0,8-12$ кВ, в імпульсі $P<0,01$ Вт, частотою 30-15000 Гц, що створює на предметній пластині приховане зображення об'єкта дослідження (енергограму), у вигляді сукупності електричних зарядів, отримане зображення проявляється за допомогою розпилення тонеру.

Спосіб, що заявляється, здійснюється таким чином: на відмінність від Кірліан ефекту, який за рахунок газорозрядної візуалізації відбувається при високих рівнях напруги, створюється приховане зображення розподілення зон електричної провідності на поверхні досліджуваного об'єкта за рахунок поляризації деяких видів діелектриків в імпульсному високочастотному електричному полі. Зони об'єкта з більшою електричною провідністю створюють на поверхні діелектрика в зоні розподілення діелектрика з об'єктом більшу щільність зарядів і навпаки. Напруга високовольтного джерела вмикається на фіксований час при натисканні на діелектричну пластину. Це дозволяє створити на поверхні діелектрика приховане зображення об'єкта дослідження в вигляді півтонового зображення (енергограму) високої чіткості і контрасту, яке проявляється шляхом розпилення принтерного тонера на поверхні діелектрика і структура якого подібна структурі зображення, що отримується при газорозрядній візуалізації. Цей процес відбувається при значно менших напругах на практично всіх побутових прозорих упаковочних матеріалах: целофан, полістирол, органічне скло і т. і. Крім того цей процес дає можливість одночасного отримання вимірів зі всіх пальців досліджуваного, тоді як апаратура для газорозрядної візуалізації дає можливість отримати зображення тільки одного пальця пацієнта, що може привести до розбалансування інших каналів досліджуваного і вплинути на точність вимірів параметрів каналів, розташованих на інших пальцях.

Отримане зображення може існувати тривалий час і може бути введене для аналізу в ЕОМ або перенесене на папір і закріплене нагріванням.

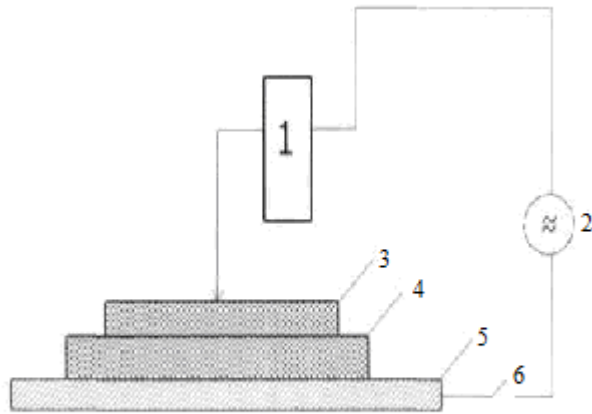
На фігурі 1 зображено побудова процесу отримання прихованого зображення об'єкта дослідження (енергограми), на фігурі 2 зображено приклад (зразок) проявленого прихованого зображення об'єкта дослідження (енергограми) пальця досліджуваного.

На фігурі 1 зображено:

- 1 - об'єкт дослідження;
- 2 - імпульсний генератор;
- 3 - ізоляційна пластина;
- 4 - предметна пластина;
- 5 - електрод;
- 6 - вимикач генератора.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб аналізу стану біологічних та технічних об'єктів на основі явища поляризації діелектриків, що здійснюють у високочастотному електричному полі з використанням електродів, об'єкт дослідження є електродом, до якого підведена високочастотна імпульсна напруга, який **відрізняється** тим, що на другий електрод встановлюють предметну пластину, яка виконана з діелектричного матеріалу, що поляризується, та діелектричну пластину для вирівнювання поля, виконану з матеріалу, що не поляризується, при торканні об'єктом дослідження цих пластин, вмикають на фіксований час високочастотну напругу малої потужності: $U=0,8-12$ кВ, в імпульсі $P\leq 0,01$ Вт, частотою 30-15000 Гц, що створює на предметній пластині приховане зображення об'єкта дослідження (енергограма), у вигляді сукупності електричних зарядів, отримане зображення проявляють за допомогою розпилення тонера.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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