



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148260** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
A61B 5/00
G03B 41/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

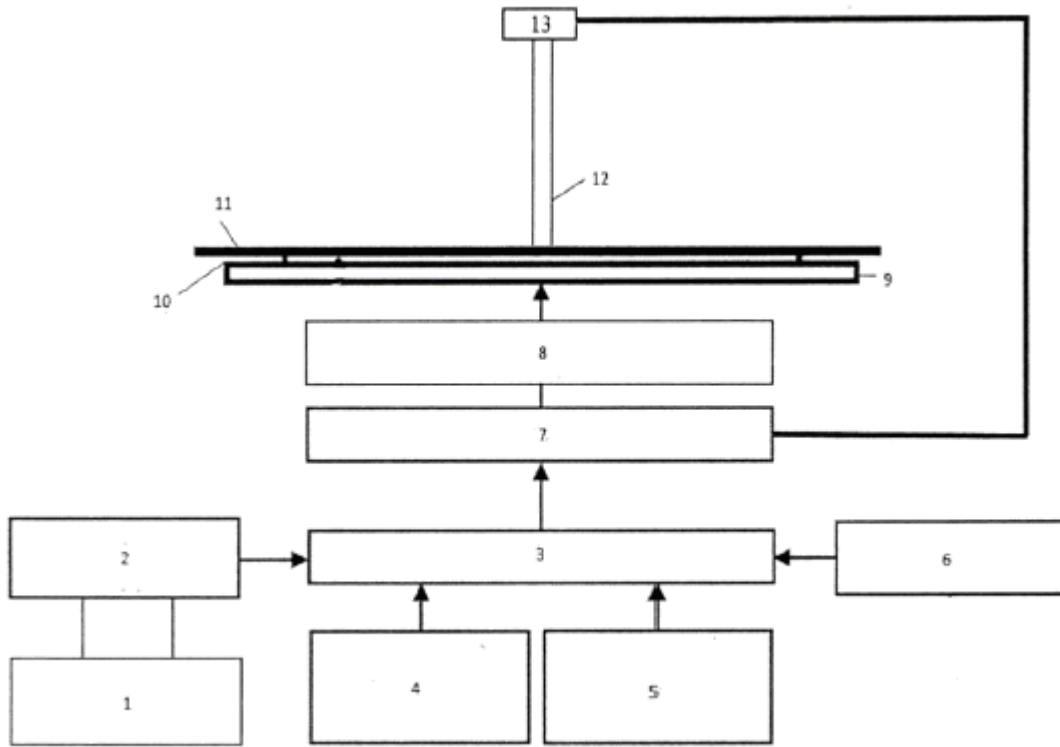
<p>(21) Номер заявки: u 2021 00962</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.02.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.07.2021</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.07.2021, Бюл.№ 29</p>	<p>(72) Винахідник(и): Мінцер Озар Петрович (UA), Пісоцька Людмила Анатоліївна (UA), Чурилов Валентин Володимирович (UA), Гулевська Галина Іванівна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): Пісоцька Людмила Анатоліївна, вул. Героїв Крут, 10, кв. 60, м. Дніпро, 49005 (UA)</p>
---	---

(54) ПРИСТРІЙ ГАЗОРОЗРЯДНОГО ФОТОГРАФУВАННЯ "КІРЛІОГРАФ"

(57) Реферат:

Пристрій газорозрядного фотографування містить блок живлення, генератор імпульсів, регулятор кількості імпульсів, підвищуючий трансформатор, плоский експозиційний електрод з діелектричним покриттям, на якому розташовані фотоматеріал та дослідний об'єкт, до якого приєднаний контактуючий електрод, з'єднаний з пасивним виходом трансформатора. При поданні високовольтних імпульсів на експозиційний електрод мають місце газорозрядні пробої повітряного зазору навколо об'єкта, структурне зображення яких фіксується на фотоматеріалі. Додатково пристрій містить регулятор тривалості імпульсів, стабілізатор напруження генератора та формувач полярності імпульсів, що підключений до високовольтного виходу вторинної обмотки підвищуючого трансформатора і з'єднаний з експозиційним електродом.

UA 148260 U



Корисна модель належить до пристроїв, що забезпечують оптичну реєстрацію зображення газорозрядного світіння навколо дослідних об'єктів під впливом імпульсного електромагнітного поля високої напруженості (ефект Кірліан), та може бути використана у медицині, екології, біології, сільському господарстві і інших галузях для оцінки структурних, фізико-хімічних та енергоінформаційних характеристик різних об'єктів.

Відомий пристрій для реєстрації Кірліан-зображення [патент Російської Федерації № 2100959, МПК А61В 5/05, 1998], який містить високовольтний імпульсний генератор з заземленням, який з'єднаний з високовольтним плоским електродом, на поверхні якого розташовано фотоматеріал, контактуючий з біологічним об'єктом. Високовольтний імпульсний генератор, виконаний як сегнетоп'єзоелектричний, забезпечує подання на високо вольтний електрод імпульсів напруги амплітудою 30-40 кВ, тривалістю 30-60 мкс, що збуджує газорозрядне світіння навколо біологічного об'єкта, зображення якого фіксується на фотоматеріалі. При цьому крізь біологічний об'єкт протікає струм, величина якого визначається амплітудою і тривалістю імпульсів на виході генератора та електрофізичними характеристиками біологічного об'єкта і умовами заземлення генератора. Величина цього струму обмежується допустимими значеннями, згідно з вимогами електробезпеки та необхідністю зменшення впливу на біологічний об'єкт.

Недоліком відомого пристрою є обмежена область застосування тільки для біологічних об'єктів та залежність величини експозиційного електричного струму крізь об'єкт від умов заземлення генератора, які не можуть бути контрольовані.

Відомий пристрій для газорозрядного фотографування біологічних об'єктів [патент Російської Федерації № 2247531, МПК А61В 5/05, 2005], що містить високовольтний імпульсний генератор, одна клема виходу якого з'єднана з плоским електродом з діелектричним покриттям, на поверхні якого розміщено фотоматеріал, контактуючий з одною ділянкою поверхні біологічного об'єкта, до другої клеми виходу генератора приєднаний металевий електрод, контактуючий з другою ділянкою поверхні біологічного об'єкта. З виходу генератора на електроди подають імпульси з амплітудою 5 кВ, тривалістю 10 мкс. Зображення газорозрядного світіння навколо біологічного об'єкта фіксується на фотоматеріалі. Генератор не має заземлення, при цьому величина експозиційного струму визначається амплітудою та тривалістю імпульсів, які подають на клеми виходу генератора, і залежить від електрофізичних характеристик біологічного об'єкта.

Недоліком відомого пристрою є обмежена область використання тільки для біологічних об'єктів та фіксовані значення тривалості і полярності імпульсів, що не дозволяє оптимізувати параметри впливу для кожного окремого типу об'єкта.

Найбільш близьким за суттю та отриманим технічним результатом є пристрій НТТУ для газорозрядного фотографування рідинно-фазних об'єктів [Болдескул О.Е. і інші. "Застосування ефекту Кірліан для оцінки структуроутворення в водних системах". Вісник КТП, 2009. - Серія "Приладобудування". - Вип. 37], який містить блок живлення, тиристорний генератор імпульсів, підвищуючий трансформатор, високовольтний вихід якого з'єднаний з плоским експозиційним електродом з діелектричним покриттям, на якому розташовані фотоматеріал і дослідний об'єкт, до якого приєднаний контактуючий електрод, який з'єднаний з пасивним виходом трансформатора. Пристрій дозволяє на базі регуляторів амплітуди та кількості імпульсів здійснювати підбір оптимальних для рідинофазних об'єктів параметрів формування газового розряду при поданні на експозиційний електрод біполярних імпульсів амплітудою до 28 кВ.

Недоліком відомого пристрою є обмежена область використання тільки для рідинофазних об'єктів та значна амплітуда біполярних імпульсів, що сприяє виникненню високочастотних перешкод на експозиційному електроді, які знижують якість отриманого зображення.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою газорозрядного фотографування шляхом введення додаткових конструктивних блоків, які дозволяють проводити фотографування з використанням як біполярних, так і однополярних (позитивних або негативних) експозиційних імпульсів зі зниженим рівнем перешкод, та здійснювати регуляцію тривалості цих імпульсів для формування стабільних оптимальних умов газорозрядного процесу для кожного типу об'єктів, що розширює функціональні можливості пристрою при підвищенні якості отриманих зображень.

Поставлена задача вирішується таким чином, що пристрій газорозрядного фотографування, який містить блок живлення, генератор імпульсів, регулятор кількості імпульсів, підвищуючий трансформатор, плоский експозиційний електрод з діелектричним покриттям, на якому розташовані фотоматеріал та дослідний об'єкт, до якого приєднаний контактуючий електрод, з'єднаний з пасивним виходом трансформатора, при цьому при поданні високовольтних імпульсів на експозиційний електрод мають місце газорозрядні пробої повітряного зазору

навколо об'єкта, структурне зображення яких фіксується на фотоматеріалі, згідно з корисною моделлю, додатково містить регулятор тривалості імпульсів, стабілізатор напруження генератора та формувач полярності імпульсів, що підключений до високовольтного виходу вторинної обмотки підвищувачого трансформатора і з'єднаний з експозиційним електродом.

5 Заявлений пристрій реалізує отримання на фотоматеріалі зображення газорозрядного світіння об'єктів при впливі стабільних по амплитуді біполярних, або однополярних (позитивних або негативних) високовольтних імпульсів, тривалість і кількість яких регулюється для кожного типу об'єкта, що забезпечує поширення функціональних можливостей пристрою при підвищенні якості отриманих зображень.

10 Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, та отриманим технічним результатом реалізується таким чином.

Відомо, що газорозрядне світіння різних об'єктів являється електронно-фотонною емісією з поверхні об'єкта, яка викликана впливом високовольтних імпульсів електромагнітного поля на об'єкт та підсилена газовим розрядом, який виникає у повітряному зазорі навколо об'єкта, структура якого візуалізується на фотоматеріалі. Загальновідомим та оптимальним є зображення у вигляді корони газового розряду, яка представляє собою групи різноманітного ступеня засвітлення, які створюють кругове або овальне внутрішнє (перше) кільце, виходячи з нього радіально спрямовані стримери, які складають друге кільце, та тонкі промені люмінесценції, що утворюють третє кільце. Вибрані значення тривалості та кількості імпульсів використовують при фотографуванні даного типу об'єктів. При цьому, наявність заряджених частинок в розряді та в об'єкті викликає появу експозиційного струму, величина якого визначає ступінь впливу на параметри об'єкта і може зменшувати повторюваність зображень для серії послідовних імпульсів. Це знижує якість зображення за різкістю відображення розподілу яскравості в окремих його фрагментах та не дозволяє визначати узагальнені характерні ознаки зображення [Коротков К.Г. Эффект Кирилан. - СПб, 1995].

Відомі сучасні пристрої для газорозрядного фотографування спеціалізовані за типом дослідних об'єктів і звичайно забезпечують подання на експозиційний електрод одного або серії (кількістю не більш десяти) високовольтних імпульсів біполярних, або позитивної або негативної полярності та тривалістю не більш 10 мкс на відібраному рівні 0,1.

30 Наявність у заявленому пристрої регулятора тривалості імпульсів дозволяє вибрати оптимальні режими збудження газорозрядного світіння для кожного типу дослідних об'єктів при зменшенні величини експозиційного струму.

Розташування об'єкта в конденсаторі, створеному експозиційним та контактуючим електродами, і включення в резонансний контур зі вторинною обмоткою трансформатора формувача полярності імпульсів дозволяє здійснювати фотографування у трьох режимах, які визначаються формою експозиційних імпульсів (біполярною або позитивною, або негативною однополярною). Крім цього, це дає можливість виключити появу перешкод, що виникають на зображенні внаслідок перехідних процесів в паразитних ємностях вторинної обмотки, що збільшує чіткість зображення та об'єм отриманої інформації.

40 Використання регулятора тривалості імпульсів дозволяє налаштувати контур вторинної обмотки підвищувачого трансформатора у резонансний режим, при якому має місце збіг частоти напруження в первинній обмотці з власною частотою контуру вторинної обмотки. Амплітуда експозиційного імпульсу збільшується багатократно, що веде до зменшення величини експозиційного струму. Це збільшує повторюваність зображень в сенсі суттєвого зменшення кількості геометричних спотворень зображень (зміна форми і розмірів, так і зрушення зображення, тощо). В свою чергу, зниження спотворень помітно підвищує валідність процедури отримання зображень.

Експериментально було встановлено вибір оптимальних параметрів електромагнітного впливу на різні об'єкти, що дозволяє знизити амплітуду експозиційних імпульсів до 3 кВ, експозиційний струм до 5 мА. При цьому було встановлене підвищення чутливості до слабких змін у параметрах різних об'єктів та збільшення повторюваності зображень, що помітно підвищує валідність процедури.

50 Таким чином, переваги даного пристрою полягають в підвищенні якості газорозрядного зображення об'єкта та можливості отримання більшого об'єму інформації при трьох режимах електромагнітного впливу на об'єкт.

55 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому приведена структурна схема заявленого пристрою, де: 1 - блок живлення, 2 - стабілізатор напруження; 3 - генератор імпульсів; 4, 5 - регулятори тривалості та кількості імпульсів, відповідно; 6 - кнопка пуску; 7 - підвищувачий трансформатор; 8 - формувач полярності імпульсів; 9 - експозиційний електрод;

10 - діелектричне покриття; 11 - фотоматеріал; 12 - дослідний об'єкт; 13 - контактуючий електрод.

Пристрій містить блок живлення 1, стабілізатор напруги 2, регулятори тривалості 4 та кількості імпульсів 5, які підключені до генератора 3, вихід якого підключений до первинної обмотки підвищуючого трансформатора 7. Крім цього, контур вторинної обмотки трансформатора 7 включає формувач полярності імпульсів 8, високовольтний плоский експозиційний електрод 9 з діелектричним покриттям 10, на якому розташований фотоматеріал 11 та дослідний об'єкт 12, що з'єднаний з пасивним виходом вторинної обмотки трансформатора 7 за допомогою контактуючого електрода 13. Первинна обмотка трансформатора містить невелику кількість витків, а вторинна обмотка містить велику кількість витків з проводу малого перерізу. Високий питомий опір діелектричної підкладки фотоматеріалу 11 в порівнянні з об'єктом 12 сприяє перерозподілу прикладеної до електродів 9 і 13 високовольтної напруги і забезпечує її максимальне значення саме на кордоні об'єкт 12 - фотоматеріал 11. Заповнення високовольтного імпульсу визначається параметрами обмоток трансформатора і залишається у інтервалі від 450 до 550 Гц.

Заявлений пристрій працює таким чином. На експозиційному електроді 9 розміщують фотоматеріал 11 у вигляді рентгенівської плівки (або іншої), на якому розташовують тестовий зразок дослідного об'єкта 12, одна частина якого прилягає до поверхні плівки 11, а до іншої ділянки поверхні об'єкта 12 приєднують контактуючий електрод 13 у вигляді металевого затискача. Коли оператор вмикає кнопку пуску 6, крізь об'єкт 12 проходять імпульси експозиційного струму. Після закінчення процесу газорозрядного фотографування об'єкт та фотоматеріал усувають. Фотоматеріал піддають стандартній обробці. Фотографування проводять у трьох різнополярних режимах при зміні тривалості імпульсів в діапазоні від 1 до 10 мкс при кількості імпульсів від 1 до 10. Повторним натисненням кнопки пуску встановлюють потрібну кількість експозиційних імпульсів. Вибрані значення тривалості та кількості імпульсів використовують при фотографуванні дослідних об'єктів. Отримані зображення оцінюють експертним методом або за допомогою програмного забезпечення по формі характерних ознак, що корелюють зі структурними, енергоінформаційними та фізико-хімічними параметрами об'єктів.

Експериментальні дослідження, які були проведені при фотографуванні різних об'єктів показали, що амплітуда експозиційних імпульсів не перевищує 3 кВ; середнє-квадратичне значення амплітуди експозиційного струму не більш 5 мА при його тривалості від 1-10 мкс; напруга живлення 3 В або 220 В, 50 Гц.

Пристрій було апробовано при фотографуванні різноманітних фізичних та біологічних об'єктів, а саме: частин рослин (квітів, плодів, зерен), мінералів, яєць, пальців рук людини, розчинів біологічно активних речовин, лікарських, гомеопатичних препаратів.

Експериментально було встановлено, що вибір оптимальних параметрів електромагнітного впливу для кожного типу об'єктів дозволяє знизити середнє-квадратичне значення експозиційного струму (не більш 5,0 мА), що автоматично збільшило повторюваність зображень в сенсі суттєвого підвищення валідності процедури отримання характерних ознак на зображеннях.

Крім цього, було встановлено, що отримання та порівняння зображень структури газорозрядного світіння при трьох режимах впливу біполярними та різнополярними експозиційними імпульсами дозволяє збільшити об'єм інформаційних характерних ознак, які корелюють з більш слабкими змінами у стані дослідного об'єкта.

Таким чином, заявлений пристрій дозволяє отримувати якісні зображення структури газорозрядного світіння об'єктів у трьох режимах, що забезпечує збільшення об'єму отриманої інформації, та більш достовірну оцінку змін структурних, електрофізичних та енергоінформаційних характеристик різноманітних об'єктів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій газорозрядного фотографування, який містить блок живлення, генератор імпульсів, регулятор кількості імпульсів, підвищуючий трансформатор, плоский експозиційний електрод з діелектричним покриттям, на якому розташовані фотоматеріал та дослідний об'єкт, до якого приєднаний контактуючий електрод, з'єднаний з пасивним виходом трансформатора, при цьому при поданні високовольтних імпульсів на експозиційний електрод мають місце газорозрядні пробої повітряного зазору навколо об'єкта, структурне зображення яких фіксується на фотоматеріалі, який **відрізняється** тим, що додатково містить регулятор тривалості імпульсів, стабілізатор напруження генератора та формувач полярності імпульсів, що підключений до

високовольтного виходу вторинної обмотки підвищуючого трансформатора і з'єднаний з експозиційним електродом.

