



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72010** (13) **U**
(51) МПК
G01N 29/34 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

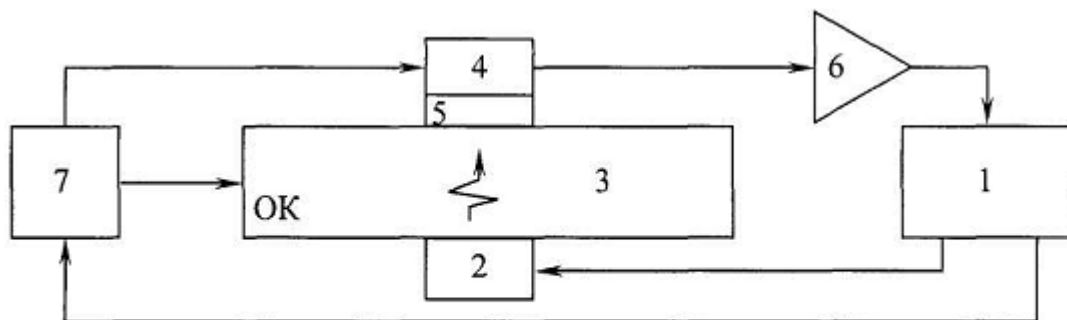
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 12741	(72) Винахідник(и): Глебова Лілія Василівна (UA), Сучков Григорій Михайлович (UA), Петрищев Олег Миколайович (UA), Глоба Світлана Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 31.10.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2012	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2012, Бюл.№ 15	

(54) КОНДЕНСАТОРНИЙ СПОСІБ ПРИЙОМУ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ПРИ НЕРУЙНІВНОМУ КОНТРОЛІ

(57) Реферат:

Конденсаторний спосіб прийому акустичних сигналів при неруйнівному контролі включає прикладення високовольної напруги між об'єктом контролю та електродом, перетворення зміщень модуляції поверхні об'єкта контролю в електричний сигнал за рахунок модуляції поляризуючої напруги, фіксацію прийнятих сигналів. При цьому підсилюють амплітуду прийнятих сигналів шляхом збільшення діелектричної проникності прошарку між електродом і об'єктом контролю, при цьому поляризуючу напругу між електродом і об'єктом контролю формують у вигляді різнополярних, що йдуть один за одним, імпульсів з часовою тривалістю, яку визначають за відповідною формулою.



Фіг. 1

UA 72010 U

Корисна модель належить до способів неруйнівного контролю та може бути використана в ультразвуковій дефектоскопії.

На сьогодні відомі два основні конденсаторні способи безконтактного прийому пружних коливань. Перший спосіб реалізується за допомогою перетворювача мікрофонного типу, що працює як конденсаторний мікрофон. Рухливий елемент в ньому - тонка фольга, натягнута над плоскою основою та відділена від нього дуже малим зазором. Фольга з основою утворюють конденсатор. При подачі на обкладинки конденсатора змінної електричної напруги фольга притягається до основи. Коливання від фольги до об'єкта контролю (ОК) передаються повітряним шляхом, таким чином використовується повітряно-акустичний зв'язок. В другому (конденсаторному) варіанті однією з обкладинок конденсатора виступає сам ОК. На електростатичний перетворювач подають поляризуючу напругу порядку 100...200 В, що створює постійне електричне поле. Ультразвукові імпульси, які приходять з виробу змушують вібрувати поверхню зразка і тим самим модулюють повітряний прошарок. Високочастотний імпульс, що виникає на обкладинках конденсатора, може бути посилений і відповідним чином оцінений. Іноді як джерела поляризуючого електричного поля використовують діелектричні матеріали, що довгий час зберігають наелектризований стан та створюють електричне поле в навколишньому просторі [1].

Найбільш близьким до запропонованого способу є конденсаторний спосіб, при якому один з електродів ємнісного перетворювача (ЄП) виготовлений з алюмінію чи його сплаву, а діелектричний прошарок виготовляють анодуванням цього електрода [2].

Недоліком цього способу є те, що його чутливість істотно змінюється у часі та потребує анодування. Причиною цього ефекту є поступове нагромадження об'ємного заряду (міграційна поляризація), який створює зворотне електричне поле в діелектричному прошарку (наприклад, в спеченому Al_2O_3), що не дозволяє проводити довготривалий неруйнівний контроль за стабільними параметрами.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити конденсаторний спосіб прийому акустичних коливань, нове виконання якого дозволило б забезпечити максимальну чутливість та усунути відзначену нестабільність ЄП.

Для вирішення поставленої задачі пропонується конденсаторний спосіб прийому акустичних сигналів при неруйнівному контролі, який включає прикладення високовольтної напруги між об'єктом контролю та електродом, перетворення зміщень модуляції поверхні об'єкта контролю в електричний сигнал за рахунок модуляції поляризуючої напруги, фіксацію прийнятих сигналів, який відрізняється тим, що підсилюють амплітуду прийнятих сигналів шляхом збільшення діелектричної проникності прошарку між електродом і об'єктом контролю, при цьому поляризуючу напругу між електродом і об'єктом контролю формують у вигляді різнополярних, що йдуть один за одним, імпульсів з часовою тривалістю, яку визначають за формулою:

$$t \geq L/c + \tau,$$

де: L - відстань від відбивача, від якого приймається акустичний імпульс, до ділянки виробу, яка знаходиться під електродом;

c - швидкість розповсюдження акустичних коливань в матеріалі об'єкта контролю;

τ - час встановлення стабільної заданої величини напруги між електродом і об'єктом контролю.

На кресленні зображено структурну схему стенда, який реалізує конденсаторний спосіб прийому акустичних сигналів. На фіг. 1 позначені: 1 - ультразвуковий дефектоскоп, 2 - п'єзоелектричний перетворювач (ПЕП), 3 - об'єкт контролю, 4 - конденсаторний перетворювач (КП), 5 - діелектричний прошарок, 6 - підсилювач, 7 - джерело поляризуючої напруги.

Даний спосіб реалізується наступним чином. Ультразвуковий дефектоскоп 1 за допомогою ПЕП 2 збуджує акустичні імпульси. На протилежному боці зразка 3 імпульси приймаються КП 4 з діелектричним прошарком 5, і далі через підсилювач 6 надходять на дефектоскоп 1. Поляризуюча напруга з послідовною зміною полярності імпульсів з генератора 7, синхронізованого дефектоскопом 1, подається на КП 4.

Таким чином конденсаторний спосіб прийому акустичних сигналів за рахунок зміни полярності поляризуючої напруги забезпечує максимальну чутливість, усуває відзначену нестабільність ЄП [2] та забезпечує можливість контролю з використанням різних діелектричних прошарків.

Джерела інформації:

1. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т.3: Ультразвуковой контроль / И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. - М.: Машиностроение, 2004.-864 с.

2. Луговой В.А, Троценко В.П. Высокостабильный емкостной преобразователь ультразвуковых сигналов // ПТЭ.-1986. - №3. - С. 194-195.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

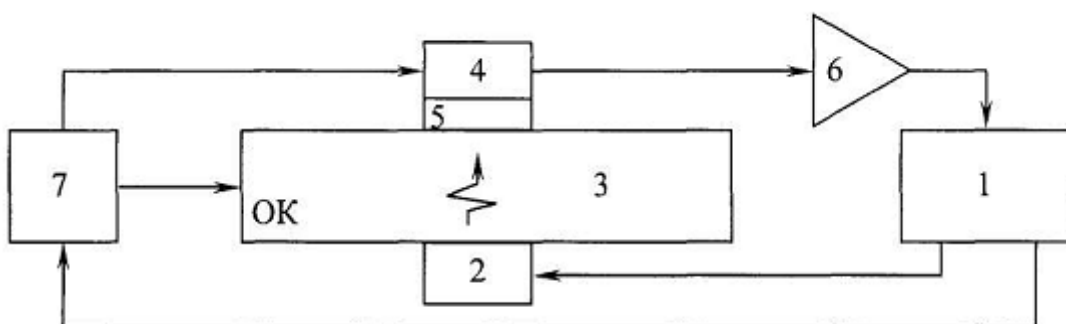
5 Конденсаторний спосіб прийому акустичних сигналів при неруйнівному контролі, що включає прикладення високовольтної напруги між об'єктом контролю та електродом, перетворення зміщень модуляції поверхні об'єкта контролю в електричний сигнал за рахунок модуляції поляризуючої напруги, фіксацію прийнятих сигналів, який **відрізняється** тим, що підсилюють амплітуду прийнятих сигналів шляхом збільшення діелектричної проникності прошарку між електродом і об'єктом контролю, при цьому поляризуючу напругу між електродом і об'єктом контролю формують у вигляді різнополярних, що йдуть один за одним, імпульсів з часовою тривалістю, яку визначають за формулою:

$$t \geq L/c + \tau,$$

де: L - відстань від відбивача, від якого приймається акустичний імпульс, до ділянки виробу, яка знаходиться під електродом;

15 c - швидкість розповсюдження акустичних коливань в матеріалі об'єкта контролю;

τ - час встановлення стабільної заданої величини напруги між електродом і об'єктом контролю.



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