



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 69095

(13) U

(51) МПК

G01N 27/90 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 09897**

(22) Дата подання заявки: **09.08.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.04.2012**

(46) Публікація відомостей **25.04.2012, Бюл.№ 8**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Учанін Валентин Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

**ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ.  
Г.В.КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ,  
вул. Наукова, 5, м. Львів, 79061 (UA)**

## (54) ВИХРОСТРУМОВИЙ ДЕФЕКТОСКОП

### (57) Реферат:

Вихрострумний дефектоскоп складається з вихрострумного перетворювача, автогенератора, схеми індикації. Автогенератор виконаний по схемі з трансформаторним зворотним зв'язком, вихрострумний перетворювач виконаний трансформаторного типу з первинною і вторинною обмотками. Додатково введено послідовно з'єднані амплітудний детектор і компаратор, вихід автогенератора з'єднано з входом амплітудного детектора, а вихід компаратора з'єднано з входом схеми індикації дефекту.

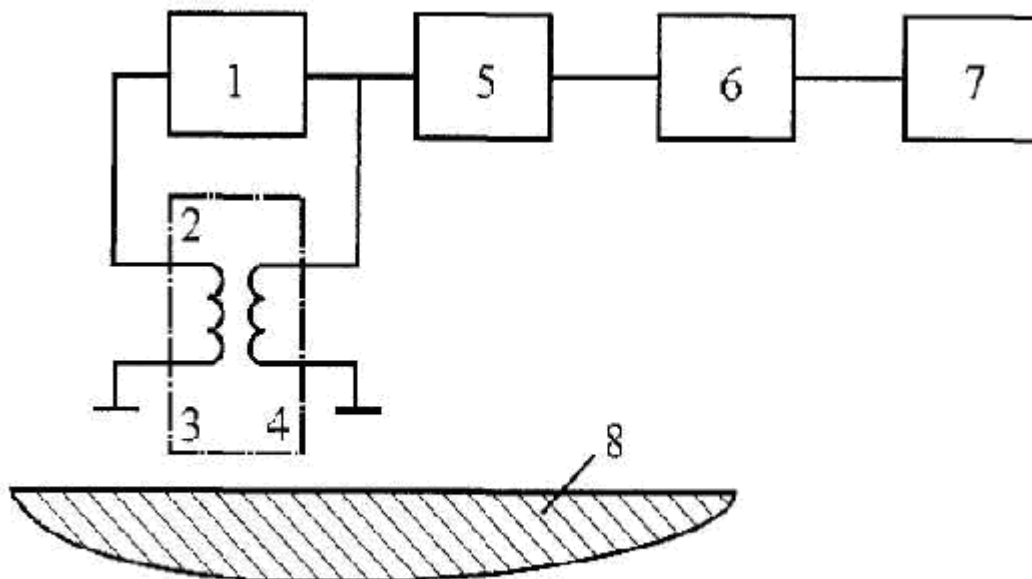


Fig. 1

UA 69095 U



Корисна модель належить до методів та засобів неруйнівного контролю вихрострумовим методом і може бути використаний, зокрема, для створення статичних вихрострумових дефектоскопів для виявлення дефектів в електропровідних матеріалах і виробках.

Відомий вихрострумовий дефектоскоп, що складається з вихрострумового перетворювача параметричного типу, який включено в коливальний контур автогенератора, блока індикації, підключеного до виходу автогенератора і блока живлення [1]. Перевагою дефектоскопів автогенераторного типу є простота реалізації.

Недоліком відомого вихрострумового дефектоскопа є низька надійність контролю, що пов'язана з нестійкістю роботи автогенератора, тривалим часом поновлення коливань після виявлення дефекту, що збільшує ймовірність пропуску дефекту. Крім того, дефектоскоп має низьку селективність і глибину контролю через неможливість використання вихрострумових перетворювачів трансформаторного типу.

Відомий вихрострумовий дефектоскоп, який складається з вихрострумового перетворювача, включеного в робочий контур двоконтурного автогенератора, за активний елемент якого використаний польовий транзистор, джерела живлення, що підключено до виходу автогенератора через блок регенерації коливань, і блока звукової індикації, підключеного до виходу автогенератора [2]. У вихрострумовому дефектоскопі використано тільки вихрострумові перетворювачі параметричного типу з однією обмоткою, що обмежує його функціональні можливості.

Недоліком відомого вихрострумового дефектоскопа є неможливість використання вихрострумових перетворювачів трансформаторного типу, що обмежує їх функціональні можливості, зокрема глибину контролю.

Відомий автогенераторний дефектоскоп, який може бути використаний як найближчий аналог [3]. Вихрострумовий дефектоскоп складається з вихрострумового перетворювача параметричного типу, включеного в робочий контур транзисторного автогенератора, джерела живлення, що підключено до виходу автогенератора через блок регенерації коливань, і блока індикації, включеного між виходом автогенератора і виходом блока регенерації коливань. Дефектоскопи автогенераторного типу мають просту схему, що дозволяє сконструювати і впровадити недорогі і прості у використанні дефектоскопи.

Недоліком відомого дефектоскопа є обмежені функціональні можливості через неможливість застосування селективних і низькочастотних вихрострумових перетворювачів трансформаторного типу. Це призводить, зокрема, до обмеження глибини контролю, можливості виявлення підповерхневих дефектів і проведення контролю через шар діелектричних покриттів.

В основу корисної моделі поставлена задача - розширення функціональних можливостей, збільшення селективності і глибини контролю за рахунок застосування вихрострумових перетворювачів трансформаторного типу.

Поставлена задача вирішується тим, що у вихрострумовому дефектоскопі, що складається з вихрострумового перетворювача, автогенератора і схеми індикації, автогенератор виконаний по схемі з трансформаторним зворотним зв'язком, а вихрострумовий перетворювач виконаний трансформаторного типу з первинною і вторинною обмотками, який включений в коло зворотного зв'язку автогенератора. В схему вихрострумового дефектоскопа додатково введено послідовно з'єднані амплітудний детектор і компаратор з регульованим порогом, вихід автогенератора з'єднано з входом амплітудного детектора, а вихід компаратора з'єднано з входом схеми індикації дефекту.

Вихрострумовий перетворювач трансформаторного типу може бути виконаний з мінімальним значенням взаємної індуктивності між первинною і вторинною обмотками при встановленні перетворювача на бездефектну ділянку поверхні контрольованого об'єкта. Зокрема, вихрострумовий перетворювач може бути виконаний з нульовим значенням взаємної індуктивності між первинною і вторинною обмотками при встановленні перетворювача на бездефектну ділянку поверхні контрольованого об'єкта.

Для цього вихрострумовий перетворювач може бути виконаний з ортогональними первинною і вторинною обмотками або його вторинна обмотка виконана у вигляді двох диференційно включених секцій.

На фіг. 1 представлено схему вихрострумового дефектоскопа.

На фіг. 2 представлено варіант виконання трансформаторного вихрострумового перетворювача з ортогональними первинною і вторинною обмотками.

На фіг. 3 представлено варіант виконання трансформаторного вихрострумового перетворювача, в якому вторинна обмотка виконана у вигляді двох диференційно включених секцій.

Вихрострумовий дефектоскоп (фіг. 1) складається з автогенератора 1, в коло зворотного зв'язку якого включений вихрострумовий перетворювач 2 трансформаторного типу з двома індуктивними обмотками 3 і 4. Вихід автогенератора 1 включено на послідовно з'єднані амплітудний детектор 5, компаратор з регульованим порогом 6 і блок індикації 7. Під час проведення контролю обмотки 3 і 4 вихрострумового перетворювача 2 встановлюють безпосередньо на об'єкт контролю 8.

Вихрострумовий трансформаторний перетворювач дефектоскопа може бути виконаний з первинною 3 і вторинною 4 обмотками, осі який орієнтовані взаємно ортогонально. Для підвищення чутливості обмотки розміщують на феритовому осердді 9 (фіг. 2).

В іншому варіанті вихрострумовий трансформаторний перетворювач дефектоскопа може бути виконаний з первинною 3 і вторинною 4 обмотками, розміщеними на феритовому осердді 9. При цьому вторинна обмотка складається з двох зустрічно включених секцій 4-1 і 4-2 (фіг. 3).

Вихрострумовий дефектоскоп працює наступним чином. При встановленні вихрострумового перетворювача 2 на бездефектну ділянку стандартного зразка, який виконаний із матеріалу, ідентичного матеріалу об'єкта контролю 8, між первинною 3 і вторинною 4 обмотками індуктивний зв'язок відсутній за рахунок ортогонального положення обмоток (фіг. 2) або виконання вторинної обмотки 4 у вигляді диференційно включених секцій (фіг. 3). При цьому додатного зворотного зв'язку автогенератора 1 не має і його генерація відсутня. При настроюванні дефектоскопа встановлюють вихрострумовий перетворювач 2 дефектоскопа в зону дефекту стандартного зразка, параметри якого характеризують необхідний поріг чутливості. За рахунок порушення балансу між обмотками перетворювача в зоні дефекту між первинною і вторинною обмотками з'являється індуктивний зв'язок, який забезпечує виконання умов генерації автогенератора 1 на частоті послідовного резонансу за умови відповідного настроювання. З виходу автогенератора 1 напруга генерації надходить на амплітудний детектор 5, з виходу якого через компаратор 6 сигнал надходить на індикатор 7, який сигналізує наявність генерації автогенератора. Необхідний рівень спрацювання індикатора регулюється компаратором 6, який має регульований поріг. Як індикатор може бути використаний світлодіод або звуковий індикатор.

Після настроювання дефектоскопа встановлюють вихрострумовий перетворювач на поверхню об'єкта контролю 8 і сканують її. За відсутності дефектів додатного зворотного зв'язку автогенератора 1 немає, генерація автогенератора відсутня і індикатор 7 не спрацьовує. При переміщенні перетворювача 2 в зону дефекту об'єкта контролю баланс перетворювача порушується, формується додатний зворотний зв'язок, що приводить до запуску генерації автогенератора 1. В момент формування напруги генерації з амплітудою вище встановленого компаратором 6 порога спрацьовує індикатор дефекту 7.

Запропоновану корисну модель використано при створенні автогенераторного вихрострумового дефектоскопа з трансформаторними обмотками, який дозволяє з високою чутливістю виявляти поверхневі і підповерхневі дефекти конструкцій із електропровідних матеріалів, зокрема, для контролю нероз'ємних вузлів авіаційних конструкцій в умовах експлуатації. Відмінною особливістю створеного дефектоскопа є простота його схемного рішення.

1. А. с. № 418788, G 01N 27/86. Вихретоковый дефектоскоп / М.Э. Хургин, Ф.А. Жислин, Р.И. Лихачев (СССР). - № 1769326/25-28; Заявлено 6.04.72; Опубл. 5.03.74, Бюл. № 9.-3 с.

3. А. с. № 838546 СССР, G01N27/90. Вихретоковый дефектоскоп / О.А. Селиванов, Ф.И. Жислин (СССР). - № 2834939/25-28; Заявлено 30.10.79; Опубл. 15.06.81, Бюл. № 22. - 3 с

3. Пат. 39207 України, G 01N 27/00. Вихрострумовий дефектоскоп / В.М.Учанін, В.В. Черленевський (Україна). - № у 2008 11903; Заявл. 07.10.2008; Опубл. 10.02.2009, Бюл. № 3. -4 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Вихрострумовий дефектоскоп, що складається з вихрострумового перетворювача, автогенератора, схеми індикації, який **відрізняється** тим, що автогенератор виконаний по схемі з трансформаторним зворотним зв'язком, вихрострумовий перетворювач виконаний трансформаторного типу з первинною і вторинною обмотками, який включений в коло зворотного зв'язку автогенератора, в схему вихрострумового дефектоскопа додатково введено послідовно з'єднані амплітудний детектор і компаратор з регульованим порогом, вихід автогенератора з'єднано з входом амплітудного детектора, а вихід компаратора з'єднано з входом схеми індикації дефекту.

2. Вихрострумний дефектоскоп за п. 1, в якому вихрострумний перетворювач виконаний з мінімальним значенням взаємної індуктивності між первинною і вторинною обмотками при встановленні перетворювача на бездефектну ділянку поверхні контрольованого об'єкта.
3. Вихрострумний дефектоскоп за пп. 1 і 2, в якому вихрострумний перетворювач виконаний з нульовим значенням взаємної індуктивності між первинною і вторинною обмотками при встановленні перетворювача на бездефектну ділянку поверхні контрольованого об'єкта.
4. Вихрострумний дефектоскоп за пп. 1 і 2, в якому вихрострумний перетворювач виконаний з ортогональними первинною і вторинною обмотками.
5. Вихрострумний дефектоскоп за пп. 1 і 2, в якому вторинна обмотка виконана у вигляді двох диференційно включених секцій.

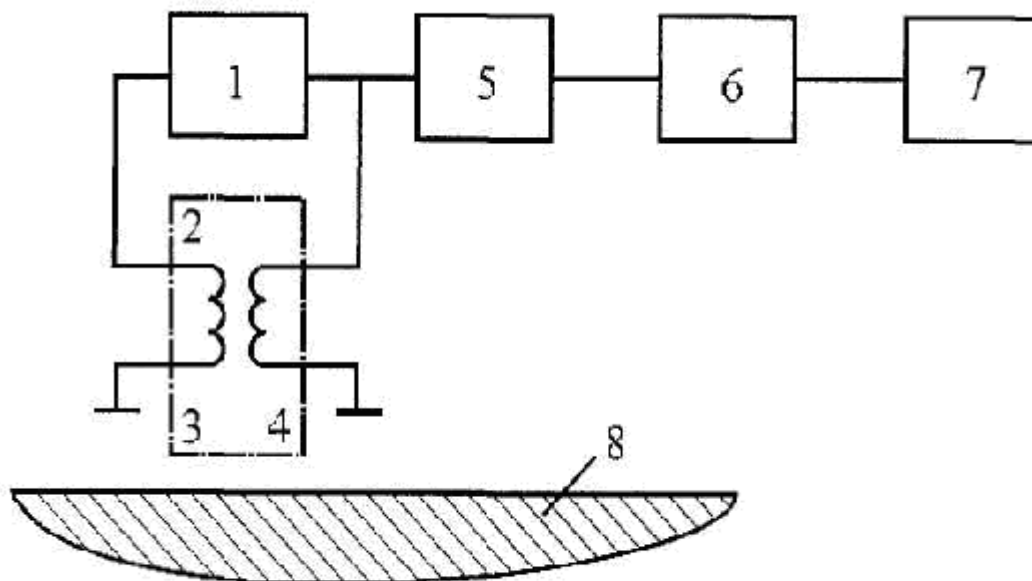


Fig. 1

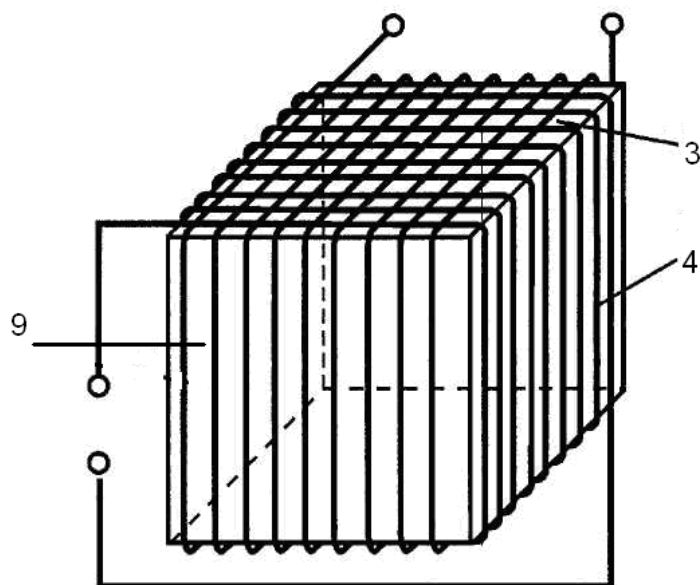


Fig. 2

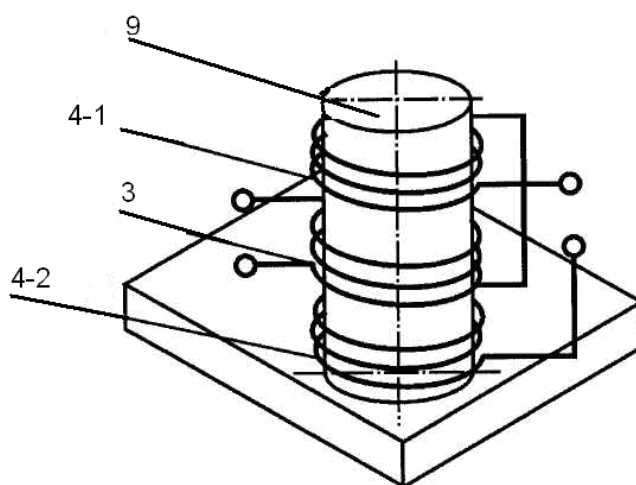


Fig. 3

---

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

---

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