



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **105059**

(13) **C2**

(51) МПК

G01N 27/90 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2012 04040**

(22) Дата подання заявки: **02.04.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: **10.04.2014**

(41) Публікація відомостей
про заявку: **10.10.2013, Бюл.№ 19**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.04.2014, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):

**Учанін Валентин Миколайович (UA),
Черленевський Всеволод Вадимович
(UA)**

(73) Власник(и):

**ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В.
КАРПЕНКА НАН УКРАЇНИ,
вул. Наукова, 5, м. Львів, 79060 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

UA 39207 U; 10.02.2009

UA 42176 U; 25.06.2009

SU 838546; 15.06.1981

RU 2122727 C1; 27.11.1998

GB 2141234 A; 12.12.1984

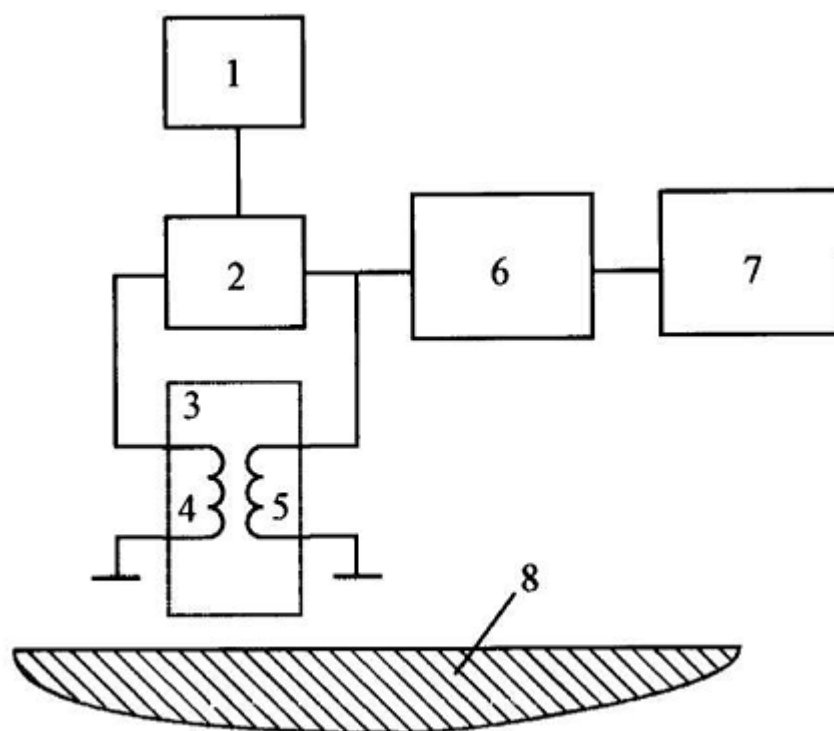
EP 0190200 B1; 13.08.1986

**(54) АВТОГЕНЕРАТОРНИЙ КОНТРОЛЮЮЧИЙ ПРИСТРІЙ З ТРАНСФОРМАТОРНИМ
ВИХРОСТРУМОВИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ**

(57) Реферат:

Винахід належить до методів та засобів неруйнівного контролю вихрострумів методом і може бути використаний, зокрема, для створення статичних вихрострумів дефектоскопів для виявлення дефектів в електропровідних матеріалах і виробках. Автогенераторний контролюючий пристрій з трансформаторним вихрострумів перетворювачем складається з автогенератора та вихрострумів перетворювача трансформаторного типу, включеного в схему індуктивного зворотного зв'язку автогенератора. Вихід автогенератора підключений до схеми обробки сигналу автогенератора, яка з'єднана з блоком індикації. Згідно з винаходом, в нього додатково введений генератор імпульсів, вихід якого підключений до входу автогенератора. Автогенератор виконаний на операційному підсилювачі, вихід якого через резистор підключений до інверсного входу операційного підсилювача і через перший конденсатор підключений до первинної обмотки вихрострумів перетворювача. Вихід вторинної обмотки вихрострумів перетворювача через другий конденсатор підключений до інверсного входу операційного підсилювача. При цьому резонансна частота контуру, що складається із індуктивності вторинної обмотки і ємності другого конденсатора, вибирається рівною робочій частоті контролю. А частота вихідних сигналів генератора імпульсів вибирається близькою до резонансної частоти зазначеного контуру. Пристрій забезпечує підвищення достовірності і продуктивності контролю.

UA 105059 C2



Фиг. 1

Винахід 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 пристрій для контролю виробів з метою виявлення дефектів, який складається з вихрострумового перетворювача, включеного в робочий контур двоконтурного автогенератора, як 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 [1]. У відомому вихрострумовому пристрої використано вихрострумові перетворювачі параметричного типу з однією обмоткою, що обмежує його функціональні можливості.

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

Відомий вихрострумовий автогенераторний дефектоскоп, який 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 [2]. Дефектоскопи автогенераторного типу мають просту схему, що дозволяє сконструювати і впровадити недорогі і прості у використанні дефектоскопи.

Найближчим до запропонованого технічного рішення є вихрострумовий дефектоскоп, який складається з вихрострумового перетворювача, автогенератора і схеми обробки сигналу автогенератора і індикації [3]. При цьому автогенератор виконаний по схемі з трансформаторним зворотним зв'язком. Вихрострумовий перетворювач виконаний трансформаторного типу з первинною і вторинною обмотками і включений в коло зворотного зв'язку автогенератора. Схема обробки сигналу і індикації дефектоскопа виконана у вигляді послідовно з'єднаних амплітудного детектора і компаратора з регульованим порогом і схеми індикації дефекту.

Недоліком відомого вихрострумового дефектоскопа є низька достовірність і продуктивність контролю, пов'язана з великим часом, який необхідний для зміни режиму коливань автогенератора при появі дефектів об'єкта контролю. Це обмежує швидкість сканування вихрострумовим перетворювачем контрольованої поверхні і може призводити до пропуску дефектів.

Задачею запропонованого автогенераторного контролюючого пристрою з трансформаторним вихрострумовим перетворювачем є збільшення достовірності і продуктивності контролю.

Поставлена задача вирішується тим, що в автогенераторний контролюючий пристрій з трансформаторним вихрострумовим перетворювачем, що складається з автогенератора та вихрострумового перетворювача трансформаторного типу, включеного в схему індуктивного зворотного зв'язку автогенератора, при цьому вихід автогенератора підключений до схеми обробки сигналу автогенератора, яка з'єднана з блоком індикації, додатково введений генератор імпульсів, вихід якого підключений до входу автогенератора.

При цьому автогенератор виконаний на операційному підсилювачі, вихід якого через резистор підключений до інверсного входу операційного підсилювача і через перший конденсатор підключений до первинної обмотки вихрострумового перетворювача, а вихід вторинної обмотки вихрострумового перетворювача через другий конденсатор підключений до інверсного входу операційного підсилювача.

Резонансна частота контуру, що складається із індуктивності вторинної обмотки і ємності другого конденсатора, через який вторинна обмотка підключена до інверсного входу операційного підсилювача, вибиратися рівною робочій частоті контролю.

Частота вихідних сигналів генератора імпульсів вибирається близькою до резонансної частоти контуру, утвореного вторинною обмоткою вихрострумового перетворювача і другим конденсатором, через який вторинна обмотка підключена до інверсного входу операційного підсилювача.

На фіг. 1 представлено схему автогенераторного контролюючого пристрою з трансформаторним вихрострумовим перетворювачем.

На фіг. 2 представлено схему підключення обмоток вихрострумового перетворювача до автогенератора пристрою на операційному підсилювачі.

Автогенераторний контролюючий пристрій з трансформаторним вихрострумовим перетворювачем (фіг. 1) складається з генератора імпульсів 1, підключеного до автогенератора 2, в коло зворотного зв'язку якого включений трансформаторний вихрострумовий перетворювач

3 з первинною 5 і вторинною 4 обмотками. Вихід автогенератора 2 через схему обробки сигналу автогенератора 6 підключено до блока індикації 7. Під час контролю вихрострумний перетворювач 3 розміщують у поверхні контролюваного виробу 8.

Розглянемо випадок, коли автогенератор 2 виконаний на операційному підсилювачі 9 (фіг. 2), вихід якого через резистор 10 підключений до інверсного входу операційного підсилювача і через перший конденсатор 11 підключений до первинної обмотки 5 вихрострумного перетворювача 3, а вихід вторинної обмотки 4 вихрострумного перетворювача 3 через другий конденсатор 12 підключений до інверсного входу операційного підсилювача 9.

Вихрострумний дефектоскоп працює наступним чином.

Вихрострумний перетворювач 3 встановлюють на бездефектну ділянку контролюваного виробу 8. При цьому первинна 5 і вторинна 4 обмотки виконують таким чином, щоб індуктивний зв'язок між ними був мінімальний або відсутній. Це може бути досягнуто за рахунок ортогонального положення обмоток або виконання вторинної обмотки 4 у вигляді диференційно включених секцій. За умови відсутності додатного зворотного зв'язку автогенератора 2 генерація є відсутньою. Автогенератор 2 виконаний на операційному підсилювачі 9 (фіг. 2). Умови генерації забезпечуються колом зворотного зв'язку у вигляді резистора 10, а також вихрострумним перетворювачем 3 і блокувальним конденсатором 11 і конденсатором 12, який з вторинною обмоткою 4 вихрострумного перетворювача створюють резонансний контур. При цьому резонансна частота вибирається рівною робочій частоті вихрострумного контролю, що збільшує чутливість контролю.

При настроюванні дефектоскопа встановлюють вихрострумний перетворювач 3 дефектоскопа в дефектну зону контролюваного виробу або стандартного зразка з дефектом. При цьому за рахунок перерозподілу вихрових струмів в зоні дефекту між первинною 5 і вторинною 4 обмотками з'являється індуктивний зв'язок, який призводить до створення умов поновлення генерації автогенератора 2. При цьому на прямий вхід операційного підсилювача 9, на якому побудований автогенератор 2, постійно надходять імпульси від генератора імпульсів, які пришвидшують поновлення генерації автогенератора. Особливо ефективно генерація поновлюється, коли частота імпульсів близька до резонансної частоти контуру, створеного другим конденсатором 12 і індуктивністю обмотки 4.

З виходу операційного підсилювача 9, на якому побудований автогенератор 2, напруга генерації надходить на схему 6 обробки сигналу автогенератора 2. Поява сигналу на виході операційного підсилювача 9 свідчить про наявність дефекту і реєструється за допомогою блока індикації 7.

Запропонований винахід використано при створенні вихрострумного дефектоскопа з трансформаторними вихрострумним перетворювачем мультидиференційного типу [4], який дозволяє з високою чутливістю виявляти поверхневі і підповерхневі дефекти конструкцій із електропровідних матеріалів. Крім того, на основі застосування абсолютного вихрострумного перетворювача з компенсаційною обмоткою передбачається створення приладу для реєстрації відхилень питомої електропровідності матеріалу об'єкта контролю від номінального значення.

1. А. с. № 838546 СССР, G01N 27/90. Вихретоковый дефектоскоп /О.А. Селиванов, Ф.И. Жислин (СССР). - № 2834939/25-28; Заявлено 30.10.79; Опубл. 15.06.81, Бюл. № 22. - 3 с.

2. Пат. 39207 України, G01N 27/00. Вихрострумний дефектоскоп /В.М. Учанін, В.В. Черленевський (Україна). - № u200811903; Заявл. 07.10.2008; Опубл. 10.02.2009, Бюл. № 3. 4 с.

3. Рішення про видачу патенту по заявці на винахід № u201109897 від 16.01.2012. МПК G01N 27/90. Вихрострумний дефектоскоп /В.М. Учанін (Україна); Заявл. 09.08.2011.

4. Учанин В.Н. Вихретоковые мультидифференциальные преобразователи и их применение // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2006. - № 3. - с. 34-41.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

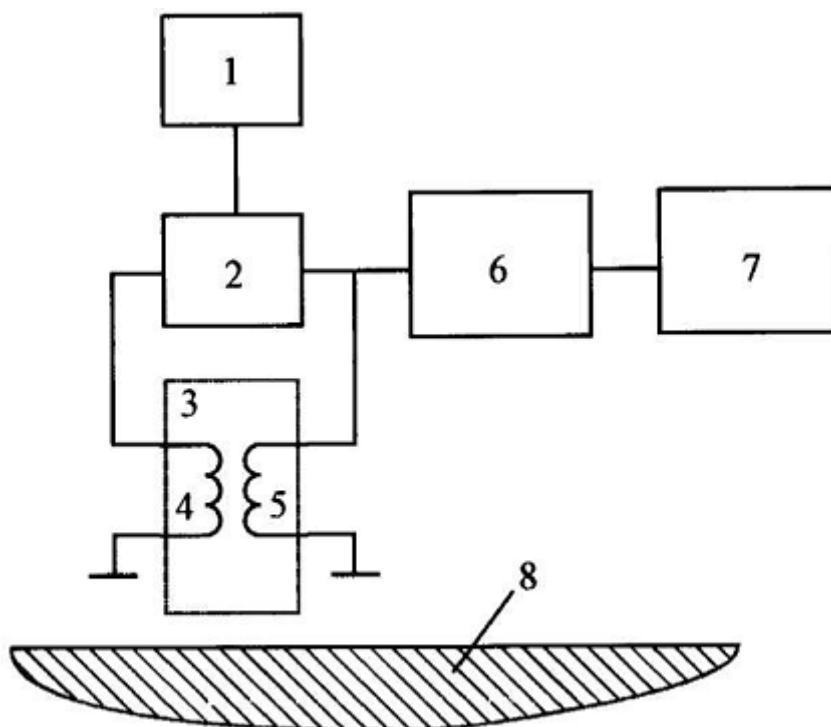
1. Автогенераторний контролюючий пристрій з трансформаторним вихрострумним перетворювачем, що складається з автогенератора та вихрострумного перетворювача трансформаторного типу, включеного в схему індуктивного зворотного зв'язку автогенератора, при цьому вихід автогенератора підключений до схеми обробки сигналу автогенератора, яка з'єднана з блоком індикації, який **відрізняється** тим, що в нього додатково введений генератор імпульсів, вихід якого підключений до входу автогенератора.

2. Автогенераторний контролюючий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що автогенератор виконаний на операційному підсилювачі, вихід якого через резистор підключений до інверсного входу операційного підсилювача і через перший конденсатор підключений до первинної обмотки вихрострумного перетворювача, а вихід вторинної обмотки вихрострумного

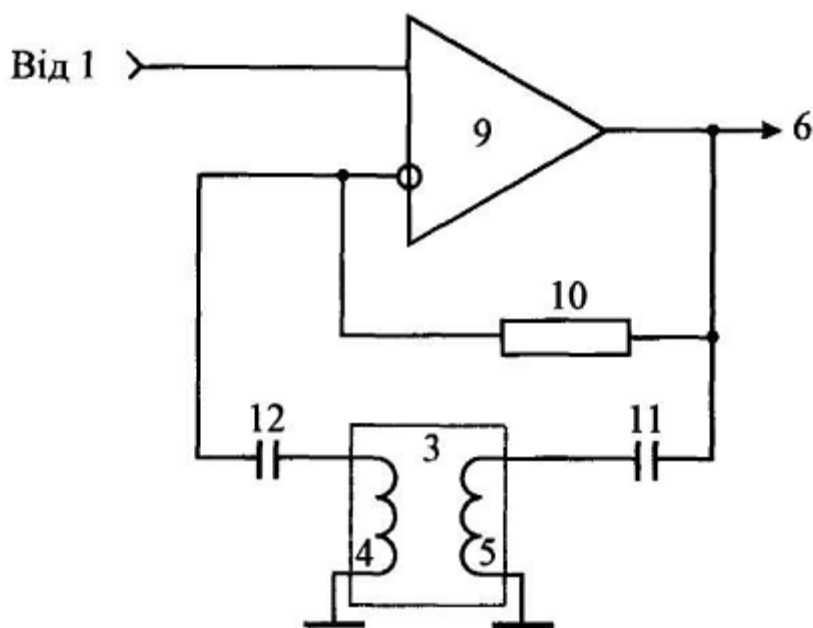
перетворювача через другий конденсатор підключений до інверсного входу операційного підсилювача.

3. Автогенераторний контролюючий пристрій за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що він виконаний таким чином, що резонансна частота контуру, що складається із індуктивності вторинної обмотки і ємності другого конденсатора, через який вторинна обмотка підключена до інверсного входу операційного підсилювача, вибирається рівною робочій частоті контролю.

4. Автогенераторний контролюючий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що він виконаний таким чином, що частота вихідних сигналів генератора імпульсів вибирається близькою до резонансної частоти контуру, утвореного вторинною обмоткою вихрострумового перетворювача і другим конденсатором, через який вторинна обмотка підключена до інверсного входу операційного підсилювача.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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