



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39207 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01N 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ВИХРОСТРУМОВИЙ ДЕФЕКТОСКОП

1

2

(21) u200811903

(22) 07.10.2008

(24) 10.02.2009

(46) 10.02.2009, Бюл.№ 3, 2009 р.

(72) УЧАНІН ВАЛЕНТИН МИКОЛАЙОВИЧ, UA,  
ЧЕРЛЕНЕВСЬКИЙ ВСЕВОЛОД ВАДИМОВИЧ, UA

(73) ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В. КА-  
РПЕНКА НАН УКРАЇНИ, UA

(57) 1. Вихрострумний дефектоскоп, що складається з вихрострумового перетворювача, включеного в робочий контур двоконтурного автогенератора, виконаного на транзисторному активному елементі, джерела живлення, підключеного до виходу автогенератора через блок регенерації коливальних, і блока звукової індикації, включеного

між виходом автогенератора і виходом блока регенерації коливальних, який **відрізняється** тим, що як активний елемент використаний польовий транзистор з ізольованим затвором, між затвором і стоком якого паралельно резистору автоматичного зміщення включений діодний випрямляч.

2. Вихрострумний дефектоскоп за п. 1, який **відрізняється** тим, що в робочий контур автогенератора включений варикап, керований вхід якого підключений до керованого джерела постійної напруги.

3. Вихрострумний дефектоскоп за п. 1, який **відрізняється** тим, що постійна часу кола автоматичного зміщення вибрана набагато більшою постійної часу робочого контуру.

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

Відомий вихрострумний дефектоскоп, що складається із вихрострумового перетворювача параметричного типу, який включено в коливальний контур одноконтурного автогенератора, блока індикації і блока живлення, які з'єднані з автогенератором [1].

Недоліком відомого вихрострумового дефектоскопу є відсутність відстроювання від зміни зазору між робочою поверхнею вихрострумового перетворювача і контрольованою поверхнею, що призводить до низької достовірності контролю за рахунок хибних спрацювань дефектоскопа при скануванні контрольованої поверхні.

Відомий вихрострумний дефектоскоп, що складається із вихрострумового перетворювача параметричного типу, який включено в коливальний контур двоконтурного автогенератора, блоку

індикації, підключеного до виходу автогенератора і блоку живлення [2].

Недоліком відомого вихрострумового дефектоскопу є низька надійність контролю, що пов'язана з нестійкістю роботи автогенератора, великим часом поновлення коливальних після виявлення дефекту, що збільшує ймовірність пропуску дефекту.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є відомий вихрострумний дефектоскоп, який складається з вихрострумового перетворювача, включеного в робочий контур двоконтурного автогенератора, в якості активного елементу якого використаний польовий транзистор з р-п переходом, джерела живлення, що підключено до виходу автогенератора через блок регенерації коливальних, і блоку звукової індикації, підключеного до виходу автогенератора.

Недоліком відомого вихрострумового дефектоскопу є низька надійність і чутливість контролю через недостатньо високий вхідний опір, обмежену граничну частоту і малу крутизну перехідної характеристики транзистора. Це обмежує можливість отримати високу чутливість контролю при проведенні його із зазором між вихрострумовим пере-

(13) U

(11) 39207

(19) UA

творювачем і контрольованою поверхнею. Крім того, це обмежує діапазон настроювання дефектоскопу при контролі матеріалів з різними електрофізичними характеристиками.

Метою запропонованого способу є підвищення надійності і чутливості контролю матеріалів з різними електрофізичними характеристиками і розширення діапазону робочих зазорів.

Мета досягається тим, що у вихрострумовому дефектоскопі, що складається з вихрострумового перетворювача, включеного в робочий контур двоконтурного автогенератора, виконаного на транзисторному активному елементі, джерела живлення, що підключено до виходу автогенератора через блок регенерації коливача, і блоку звукової індикації, включеного між виходом автогенератора і виходом блока регенерації коливача, в якості активного елементу використаний польовий транзистор з ізолюванням затвором. При цьому між затвором і стоком транзистора паралельно резистору автоматичного зміщення додатково включений діодний випрямляч.

В робочий контур автогенератора може бути включений варикап, керований вхід якого підключений до керованого джерела постійної напруги.

Постійна часу кола автоматичного зміщення може бути вибраною набагато більшою постійної часу робочого контуру.

На Фіг. представлено схему вихрострумового дефектоскопу.

Вихрострумовий дефектоскоп складається з двоконтурного автогенератора 1, який має робочий контур 2 з включеним в нього вихрострумовим перетворювач параметричного типу 3 і опорний контур 7. Автогенератор 1 виконаний на польовому транзисторі з ізолюванням затвором 9, в колу автоматичного зміщення якого паралельно резистору 8 додатково включений діод 6. Між виходом автогенератора 1 і блоком живлення 12 включено блок регенерації коливача 10. До виходу автогенератора 1 підключено блок звукової індикації 11. В робочий контур автогенератора може бути включений варикап 4, керований вхід якого підключений до блоку живлення 10 через блок керованої постійної напруги, виконаного у вигляді потенціометра 5.

Вихрострумовий дефектоскоп працює наступним чином. При настроюванні двоконтурного автогенератора 1 встановлюють режим переривчастої генерації. Для цього постійна часу кола автоматичного зміщення транзистора 9 вибирається більшою за постійну часу робочого контуру 2 з включеним в нього вихрострумовим перетворювачем 3. Автогенератор 1 виконаний на польовому транзисторі з ізолюванням затвором 9. Для створення автоматичного зміщення в польовому транзисторі з ізолюванням затвором 9 між його затвором і виток паралельно резистору 8 включено діод 6. Вибором постійної часу кола автоматичного зміщення частота проходження пачок радіоімпульсів вибирається в звуковому діапазоні частот. Настроювання проводиться таким чином, що при встановленні вихрострумового перетворювача 3 на бездефектну ділянку контрольованого об'єкта (не показано) автогенератор 1 генерує переривча-

сті колювання поблизу точки переходу в режим зриву колювань. Сканують вихрострумовим перетворювачем 3 контрольовану поверхню. При появі дефекта добротність вихрострумового перетворювача 3 зменшується, що призводить до зменшення добротності робочого контуру і зриву колювань. Зміна режиму колювань автогенератора, що несе інформацію про наявність дефекта, реєструється блоком звукової індикації 11. При подальшому переміщенні вихрострумового перетворювача 3 в бездефектну зону колювання автогенератора 1 поновлюються за рахунок роботи схеми регенерації коливача 10 і автогенератор 1 готовий до подальшої роботи. Відстроювання від зміни зазору забезпечується за рахунок вибору співвідношень резонансних частот робочого 2 і опорного 7 контурів двоконтурного автогенератора 1. При цьому резонансна частота робочого контуру 2 вибирається нижчою резонансної частоти опорного контуру 7. При збільшенні зазору між вихрострумовим перетворювачем 1 і контрольованою поверхнею зриву колювань немає, але частота проходження пачок радіоімпульсів знижується. Ця зміна частоти відтворюється блоком звукової індикації, що дає оператору додаткову інформацію про правильне положення вихрострумового перетворювача 1 відносно контрольованої поверхні.

Настроювання робочого контуру 2 автогенератора 1 при встановленні вихрострумового перетворювача 3 на поверхню контрольованого виробу, виконаного із матеріалів з різною питомою електричною провідністю і магнітною проникністю, виконується шляхом зміни ємності варикапу 4, що включений в робочий контур автогенератора 1. Ємність варикапу 4 змінюється за допомогою постійної напруги, що подається з потенціометра 5.

Вибір польового транзистора з ізолюванням затвором 9 в якості активного елемента автогенератора дозволяє підвищити надійність роботи автогенератора при контролі матеріалів з різними електрофізичними властивостями і з різним зазором між робочою поверхнею вихрострумового перетворювача і контрольованою поверхнею за рахунок високих технічних характеристик польового транзистора з ізолюванням затвором, зокрема високого вхідного опору, граничної частоти і крутизни перехідної характеристики. Використання варикапа при настроюванні дефектоскопа замість повітряного змінного конденсатора дозволяє підвищити надійність його роботи за рахунок відсутності контактних завад і кращого екранування від зовнішніх полів.

Запропонований винахід використано при створенні автогенераторного вихрострумового дефектоскопу, який ефективно використовується, зокрема, для контролю авіаційних конструкцій в умовах експлуатації, в тому числі дозволяє з високою чутливістю контролювати вироби із сучасних конструкційних титанових сплавів з низькою питомою електропровідністю [4].

Джерела інформації:

1. Дорофеев А.Л., Казаманов Ю.Г. Электромагнитная дефектоскопия. - М.: Машиностроение, 1980. - 232с.

2. Ас. №418788, МКИ G01N27/86. 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. - 3с.

3. Ас. №838546 СССР, МКИ G01N27/90. Вихретоковый дефектоскоп / О.А. Селиванов, Ф.И.

Жислин (СССР). - №2834939/25-28; Заявлено 30.10.79; Опубл. 15.06.81, Бюл. № 22. - 3с.

4. Учанин В.Н., Дереча В.Я. Вихретоковый метод выявления поверхностных дефектов узлов авиационной техники в условиях эксплуатации // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2006. - №4. - С.20-28.

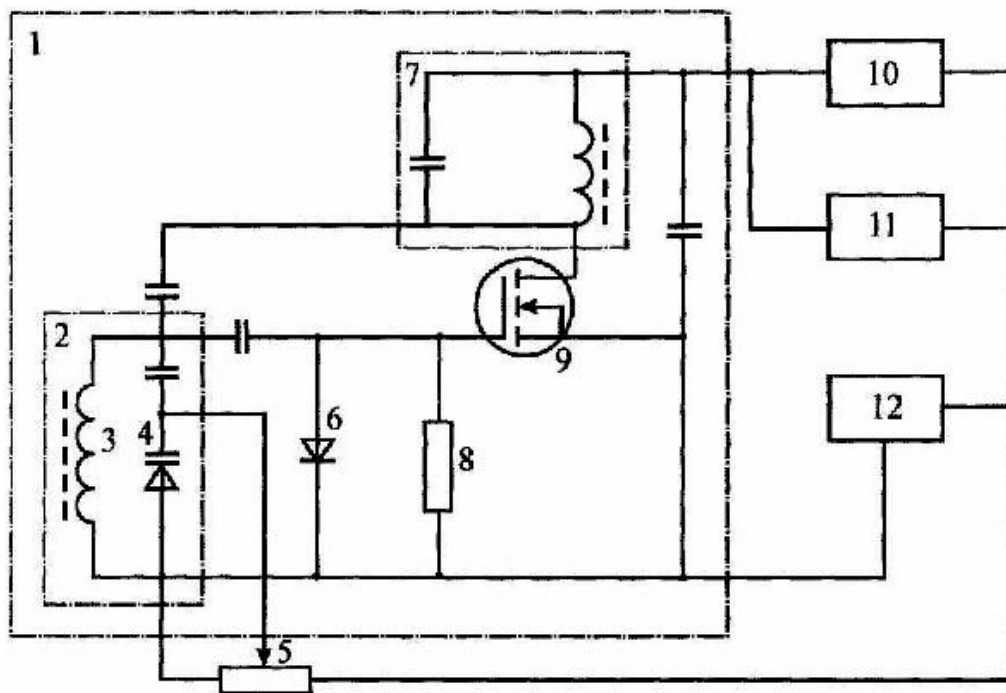


Fig.