



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63503 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01N 7/00
G01N 27/90 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВИХРОСТРУМОВИЙ ДЕФЕКТОСКОП ДЛЯ КОНТРОЛЮ МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ

1

(21) u201103288

(22) 21.03.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) ТРУШАКОВ ДМИТРО ВОЛОДИМИРОВИЧ,
МАРТИНОВ ВІТАЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Вихрострумний дефектоскоп для контролю металевих виробів, що містить послідовно з'єднані автогенератор синусоїдальної напруги, індикатор, суматор, увімкнений за схемою віднімання, і фільтр низьких частот, який відрізняється тим, що у вимірювальну систему, яка містить вимірювальний коливальний контур, додатково вводять ідентичний коливальний контур для створення зв'язаного вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком, крім того, у вимірю-

2

вальну систему також додатково вводять зв'язаний еталонний коливальний контур з трансформаторним зв'язком, виконаний ідентично вимірювальному, а входи зв'язаного вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком та зв'язаного еталонного коливального контуру з трансформаторним зв'язком підключено до виходу автогенератора синусоїдальної напруги, вихід вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком підключено через додатково введений фільтр високих частот до індикатора та до першого входу суматора, увімкненого за схемою віднімання, вихід еталонного коливального контуру з трансформаторним зв'язком підключено до другого входу суматора, а вихід суматора через фільтр низьких частот підключено до керуючого входу автогенератора синусоїдальної напруги.

Корисна модель належить до контрольно-вимірювальної техніки. Прилад можна застосувати у вихрострумній (електромагнітній) дефектоскопії для автоматичного і ручного контролю металевих виробів у випадках, коли важко здійснити фіксацію зазору між накладним вихрострумним перетворювачем (катушкою індуктивності), який містить вимірювальний коливальний контур, і контрольною поверхнею феромагнітного виробу.

Найбільш близьким до корисної моделі є вихрострумний дефектоскоп для контролю металевих виробів [Патент на винахід 62570, G01N27/00, G01N27/90 Гамалій В.Ф., Пашенко В.Ф., Трушаков Д.В.]. Він містить послідовно з'єднані автогенератор синусоїдальної напруги, вимірювальний коливальний контур, еталонний генератор синусоїдальної напруги, індикатор, суматор, увімкнений за схемою віднімання, нелінійний елемент з зоною нечутливості і фільтр низьких частот. У цьому приладі для відстроювання від впливу коливань зазору між вихрострумним перетворювачем, що входить до складу вимірювального коливального контуру, і контрольною поверхнею виробу використано резонансний метод.

Недоліком цього приладу є зменшення розрізняльної здатності, тобто можливості виявляти дрібні дефекти при великих коливаннях зазору в процесі проведення вихрострумової дефектоскопії феромагнітних виробів. Це може відбутися з-за того, що феромагнітні матеріали суттєво різняться між собою внаслідок широкого спектра електричних провідностей σ та магнітних проникностей μ .

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення точності контролю металевих виробів шляхом відстроювання від впливу зазору між вихрострумним перетворювачем і контрольною поверхнею. Це досягається підтримкою постійного значення частоти коливань у вимірювальному коливальному контурі, при якій амплітуда напруги у цьому контурі не залежить від величини коливань зазору.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у вимірювальну систему, яка містить вимірювальний коливальний контур, додатково вводять ідентичний коливальний контур для створення зв'язаного вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком, крім того, у вимірювальну систему також додатково вводять зв'яз-

(13) U

(11) 63503

(19) UA

ний еталонний коливальний контур з трансформаторним зв'язком, виконаний ідентично вимірювальному, а входи зв'язаного вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком та зв'язаного еталонного коливального контуру з трансформаторним зв'язком підключено до виходу автогенератора синусоїдальної напруги, вихід вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком підключено через додатково введений фільтр високих частот до індикатора та до першого входу суматора, увімкненого за схемою віднімання, вихід еталонного коливального контуру з трансформаторним зв'язком підключено до другого входу суматора, а вихід суматора через фільтр низьких частот підключено до керуючого входу автогенератора синусоїдальної напруги. Керування частотою автогенератора забезпечує підтримку постійного значення частоти коливань у зв'язаному вимірювальному коливальному контурі з трансформаторним зв'язком, при якій амплітуда напруги у ньому не залежить від величини коливань зазору.

Здійснення вихрострумowego дефектоскопа представлено графічними матеріалами, де на фіг.1 зображений зв'язаний вимірювальний коливальний контур з трансформаторним зв'язком; на фіг.2 зображена структурна схема вихрострумowego дефектоскопу для контролю металевих виробів.

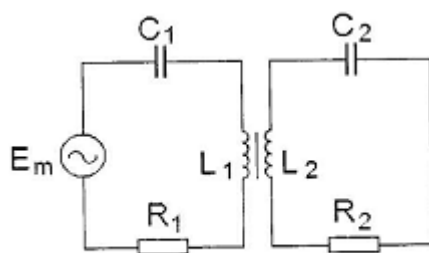
На фіг.1 зображено зв'язаний коливальних контур з трансформаторним зв'язком, що містить два ідентичні коливальні контури.

На фіг.2 структурна схема пояснює принцип дії вихрострумowego дефектоскопу для контролю металевих виробів. Відповідно елемент 1 - автогенератор синусоїдальної напруги, елемент 2 - зв'язаний вимірювальний коливальний контур з трансформаторним зв'язком, елемент 3 - зв'язаний еталонний коливальний контур з трансформаторним зв'язком, елемент 4 - фільтр високих частот, елемент 5 - індикатор, елемент 6 - суматор увімкнений за схемою віднімання, елемент 7 - фільтр низьких частот. Вихід автогенератора 1 підключено паралельно до входів зв'язаного вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком 2 і зв'язаного еталонного коливального контуру з трансформаторним зв'язком 3. Вихід зв'язаного вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком 2 через фільтр високих частот 4 підключено до індикатора 5. Крім того, виходи зв'язаного вимірювального з трансформаторним зв'язком 2 і зв'язаного еталонного 3 з трансформаторним зв'язком коливальних контурів приєднані до входів суматора 6. Вихід суматора 6 приєднано через фільтр низьких частот 7 до керуючого входу автогенератора 1.

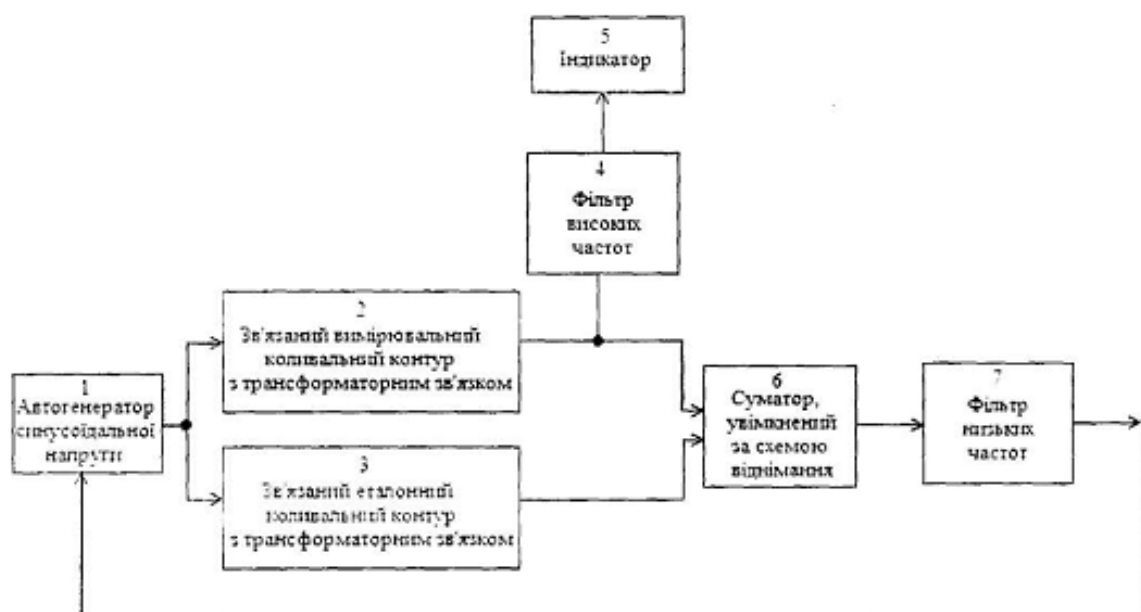
Вихрострумовой дефектоскоп працює наступним чином. Автогенератор 1, що є джерелом синусоїдальної напруги, збуджує підключені до його

виходу зв'язаний вимірювальний з трансформаторним зв'язком 2 і зв'язаний еталонний з трансформаторним зв'язком 3 коливальні контури. Автоматичне настроювання частоти автогенератора виконується наступним чином. Вихідна напруга зв'язаного вимірювального з трансформаторним зв'язком коливального контуру 2, яка містить інформацію про величину зазору і про наявність дефекту у виробі, надходить на перший вхід суматора 6. Одночасно на другий вхід суматора 6 надходить вихідна напруга з зв'язаного еталонного коливального з трансформаторним зв'язком контуру 3. Сигнали у вигляді вихідних напруг зв'язаного вимірювального коливального контуру 2 і зв'язаного еталонного коливального контуру 3 порівнюються у суматорі 6 за амплітудою. Внаслідок цього на виході суматора 6, який увімкнений за схемою віднімання, в залежності від співвідношення сигналів утворюється різницевий сигнал, який проходячи через фільтр низьких частот 7, надходить на керуючий вхід автогенератора 1 і керує його частотою. В результаті автогенератор 1 виробляє таку частоту, при якій сигнали з зв'язаного вимірювального з трансформаторним зв'язком коливального контуру 2, та зв'язаного еталонного з трансформаторним зв'язком коливального контуру 3 будуть однаковими. При цьому відбувається відстроювання від впливу такого заважаючого фактора, як коливання зазору між накладним вихрострумowym перетворювачем, який входить у зв'язаний вимірювальний з трансформаторним зв'язком коливальний контур 2, та контролюваною поверхнею феромагнітного виробу. Поява тріщини призводить до різкої зміни вихідного сигналу з зв'язаного вимірювального коливального контуру з трансформаторним зв'язком 2. Такі швидкі імпульсні зміни згладжуються фільтром низьких частот 7 і не впливають на настройку автогенератора 1. У випадку, якщо знайдено дефект типу "тріщина", сигнал від вихрострумowego перетворювача має характер короткого імпульсу, знаходиться в смузі пропускання фільтра високих частот 4 і надходить на індикатор 5. Сигнал, який обумовлено зміною зазору, є повільним та знаходиться у смузі пропускання фільтра низьких частот 7 і подається на керуючий вхід автогенератора 1. Цим досягається підтримка постійного значення частоти у зв'язаному вимірювальному з трансформаторним зв'язком коливальному контурі, при якій здійснюється відстроювання від впливу коливань зазору між накладним вихрострумowym перетворювачем і контролюваною поверхнею феромагнітного виробу при проведенні вихрострумової дефектоскопії.

Запропонований прилад дає можливість підвищити точність вихрострумowego контролю та забезпечити більш точне виявлення дефектів типу "тріщина" при проведенні вихрострумової дефектоскопії феромагнітних деталей та виробів.



Фиг. 1



Фиг. 2