



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84700** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**H01F 13/00**

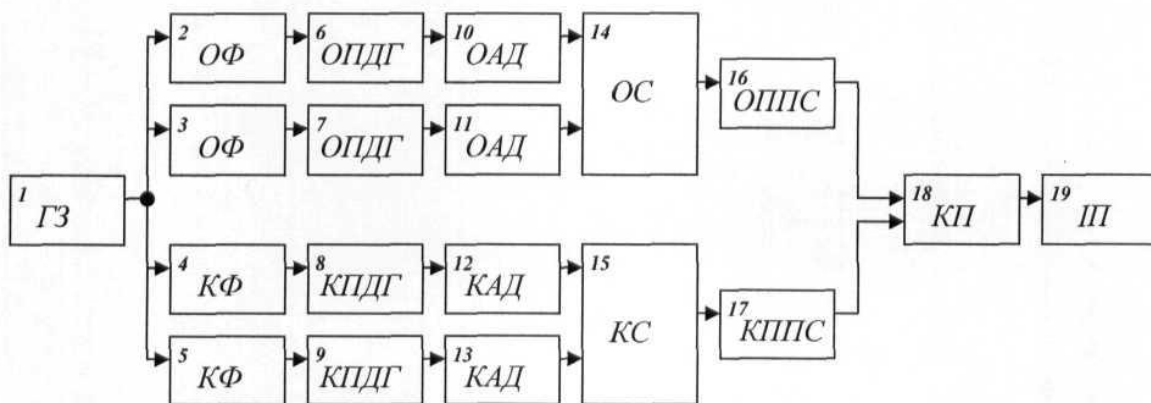
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2013 06183</b>	(72) Винахідник(и): <b>Смирний Михайло Федорович (UA), Яковенко Валерій Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>20.05.2013</b>	(73) Власник(и): <b>СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,</b> квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2013, Бюл.№ 20</b>	

## (54) ФЕРОЗОНДОВИЙ ПРИСТРІЙ

### (57) Реферат:

Ферозондовий пристрій містить ферозонд, підсилювач другої гармоніки, підсилювач постійного струму, індикаторний пристрій та електричні лінії зв'язку, компенсаційний ферозонд, загальна кількість ферозондів дорівнює двом, їх осердя мають різні розміри, а також містить компенсаційні: підсилювач другої гармоніки, підсилювач постійного струму та пристрій, додаткові основний та компенсаційний ферозонди.



UA 84700 U



Корисна модель належить до дефектоскопії та може бути використана для виявлення дефектів у феромагнітних великогабаритних деталях складної форми.

Відомо ферозондовий пристрій, що містить ферозонд, підсилювач другої гармоніки, фазовий детектор, подвоювач частоти, підсилювач постійного струму, індикаторний пристрій та електричні лінії зв'язку, пристрій оснащено компенсаційним ферозондом, загальна кількість ферозондів дорівнює двом, їх осердя мають різні розміри, а також компенсаційним підсилювачем другої гармоніки, компенсаційним фазовим детектором, компенсаційним підсилювачем постійного струму та компенсаційним пристроєм [див. патент України №27677, H01F 13/00, опубл. 12.11.2007]. Цей ферозондовий пристрій вибрано як найближчий аналог.

Недоліком відомого ферозондового пристрою є те, що через наявність ферозондів, що вимірюють нормальну складову напруженості магнітного поля, не забезпечується висока чутливість та селективність виявлення дефектів різної конфігурації, що призводить до недостатньої надійності пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення ферозондового пристрою шляхом застосування додатково основного та компенсаційного ферозондів, осі яких перпендикулярні осям відповідно основного та компенсаційного ферозондів, при цьому обмотки додаткових основного та компенсаційного ферозондів підключені до додаткових основного та компенсаційного підсилювачів другої гармоніки відповідно, виходи основного та додаткового основного підсилювачів другої гармоніки через основні амплітудні детектори, основний суматор та основний підсилювач постійного струму сполучені з першим входом компенсаційного пристрою, а виходи компенсаційного та додаткового компенсаційного підсилювачів другої гармоніки через компенсаційні амплітудні детектори, компенсаційний суматор та компенсаційний підсилювач постійного струму сполучені з другим входом компенсаційного пристрою. Це забезпечить підвищення селективності та надійності виявлення дефектів.

Поставлена задача досягається тим, що у ферозондовому пристрої, що містить ферозонд, підсилювач другої гармоніки, підсилювач постійного струму, індикаторний пристрій та електричні лінії зв'язку, компенсаційний ферозонд, загальна кількість ферозондів дорівнює двом, їх осердя мають різні розміри, а також містить компенсаційні: підсилювач другої гармоніки, підсилювач постійного струму та компенсаційний пристрій, згідно корисної моделі, застосовано додаткові основний та компенсаційний ферозонди, осі яких перпендикулярні осям відповідно основного та компенсаційного ферозондів, при цьому обмотки додаткових основного та компенсаційного ферозондів підключені до додаткових основного та компенсаційного підсилювачів другої гармоніки відповідно, виходи основного та додаткового основного підсилювачів другої гармоніки через основні амплітудні детектори, основний суматор та основний підсилювач постійного струму сполучені з першим входом компенсаційного пристрою, а виходи компенсаційного та додаткового компенсаційного підсилювачів другої гармоніки через компенсаційні амплітудні детектори, компенсаційний суматор та компенсаційний підсилювач постійного струму сполучені з другим входом компенсаційного пристрою.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено блок-схему ферозондового пристрою, що містить генератор збудження 1 (ГЗ), основний 2 (ОФ), додатковий основний 3 (ОФ), компенсаційний 4 (КФ) та додатковий компенсаційний 5 (КФ) ферозонди з осердям різних розмірів, основний 6 (ОПДГ), додатковий основний 7 (ОПДГ), компенсаційний 8 (КПДГ) та додатковий компенсаційний 9 (КПДГ) підсилювачі другої гармоніки, основні 10, 11 (ОАД) та компенсаційні 12, 13 (КАД) амплітудні детектори, основний 14 (ОС) та компенсаційний суматор 15 (КС) суматори, основний 16 (ОППС) та компенсаційний 17 (КППС) підсилювачі постійного струму, компенсаційний пристрій 18 (КП), індикаторний пристрій 19 (ІП) та електричні лінії зв'язку. Осі додаткових основного 3 та компенсаційного 5 ферозондів перпендикулярні осям відповідно основного 2 та компенсаційного 4 ферозондів та розташовані паралельно поверхні виробу.

Ферозондовий пристрій працює наступним чином. Синусоїдна напруга з генератора збудження 1 подається на обмотки збудження ферозондів 2-5. Під впливом зовнішнього магнітного поля на їхніх сигнальних обмотках формуються сигнали складної форми. Сигнали з вихідних обмоток основного 2 та додаткового основного 3 ферозондів подаються на основні підсилювачі другої гармоніки 6, 7, які фільтрують сигнали, що надійшли, та підсилюють напругу другої гармоніки. Далі ці сигнали надходять через основні амплітудні детектори 10, 11 на входи основного суматора 14, який формує постійну напругу, пропорційну індукції магнітного поля дефекту та перешкоди. Ця напруга підсилюється основним підсилювачем постійного струму 16 та надходить на перший вхід компенсаційного пристрою 18.

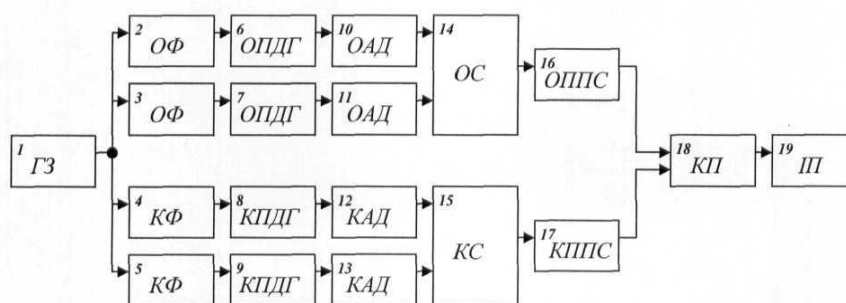
Формування компенсаційного сигналу здійснюється аналогічно. Сигнали з вихідних обмоток компенсаційного 4 та додаткового компенсаційного 5 ферозондів подаються на компенсаційні

підсилювачі другої гармоніки 8, 9, які фільтрують сигнали, що надійшли, та підсилюють напругу другої гармоніки. Далі ці сигнали надходять через компенсаційні амплітудні детектори 12, 13 на входи компенсаційного суматора 15, який формує постійну напругу, пропорційну індукції магнітного поля тільки перешкоди. Це можливо завдяки тому, що компенсаційний 4 та додатковий компенсаційний 5 ферозонди мають збільшені габарити осердя порівняно з габаритами осердя основного 2 та додаткового основного 3 ферозондів відповідно і є нечутливими до магнітних полів розсіювання дефекту та вимірюють тільки горизонтальні складові індукції магнітного поля перешкоди. Габарити осердя збільшені таким чином, що чутливість ферозондів 2-5 однакова, тобто зі збільшенням довжини осердя відповідно збільшена площа його перерізу. Ця напруга підсилюється компенсаційним підсилювачем постійного струму 17 та надходить на другий вхід компенсаційного пристрою 18, в якому порівнюються сигнали, адекватні спільному магнітному полю дефекту та перешкоди (з основного 2 та додаткового основного 3 ферозондів) та магнітному полю тільки перешкоди (з компенсаційного 4 та додаткового компенсаційного 5 ферозондів). При однакових сигналах на індикаторний пристрій 19 подається сигнал про те, що поверхня, яка контролюється, не має дефектів. У протилежному випадку (при наявності різниці між сигналами) індикаторний пристрій 19 видає інформацію про наявність дефекту.

Пропонована корисна модель, завдяки використанню чотирьох ферозондів, що вимірюють горизонтальні складові напруженості магнітного поля, забезпечить підвищення чутливості, селективності та надійності роботи ферозондового пристрою.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Ферозондовий пристрій, що містить ферозонд, підсилювач другої гармоніки, підсилювач постійного струму, індикаторний пристрій та електричні лінії зв'язку, компенсаційний ферозонд, загальна кількість ферозондів дорівнює двом, їх осердя мають різні розміри, а також містить компенсаційні: підсилювач другої гармоніки, підсилювач постійного струму та компенсаційний пристрій, який **відрізняється** тим, що застосовано додаткові основний та компенсаційний ферозонди, осі яких перпендикулярні осям відповідно основного та компенсаційного ферозондів, при цьому обмотки додаткових основного та компенсаційного ферозондів підключені до додаткових основного та компенсаційного підсилювачів другої гармоніки відповідно, виходи основного та додаткового основного підсилювачів другої гармоніки через основні амплітудні детектори, основний суматор та основний підсилювач постійного струму сполучені з першим входом компенсаційного пристрою, а виходи компенсаційного та додаткового компенсаційного підсилювачів другої гармоніки через компенсаційні амплітудні детектори, компенсаційний суматор та компенсаційний підсилювач постійного струму сполучені з другим входом компенсаційного пристрою.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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