



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84701** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**H01F 13/00**

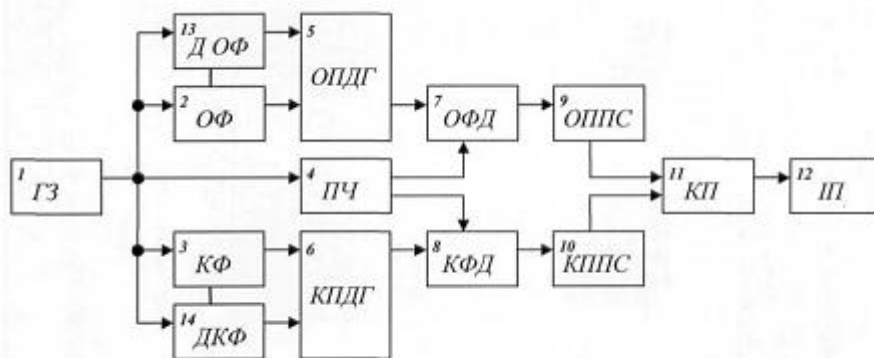
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 06185	(72) Винахідник(и):	Смирний Михайло Федорович (UA), Яковенко Валерій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки:	20.05.2013	(73) Власник(и):	СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.10.2013		квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.10.2013, Бюл.№ 20		

## (54) ФЕРОЗОНДОВИЙ ПРИСТРІЙ

### (57) Реферат:

Ферозондовий пристрій містить ферозонд, підсилювач другої гармоніки, фазовий детектор, подвоювач частоти, 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, фазовий детектор, підсилювач постійного струму та пристрій. Застосовано додаткові основний та компенсаційний ферозонди, розташовані у площинах, перпендикулярних площинам розміщення відповідно основного та компенсаційного ферозондів. Сигнальні обмотки додаткових основного та компенсаційного ферозондів з'єднано послідовно з сигнальними обмотками основного та компенсаційного ферозондів відповідно.



Фіг. 1

UA 84701 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, Н01F 13/00, опубл. 12.11.2007]. Цей ферозондовий пристрій вибрано як найближчий аналог.

Недоліком відомого ферозондового пристрою є те, що через наявність одного основного ферозонда 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 того, що застосовано додаткові основний та компенсаційний ферозонди, розташовані у площинах, перпендикулярних площинам розміщення відповідно основного та компенсаційного ферозондів, при цьому сигнальні обмотки додаткових основного та компенсаційного ферозондів з'єднано послідовно з сигнальними обмотками основного та компенсаційного ферозондів відповідно. Це забезпечить підвищення чутливості та надійності виявлення різноманітних дефектів.

Поставлена задача вирішується тим, що у ферозондовому пристрої, що містить ферозонд, підсилювач другої гармоніки, фазовий детектор, подвоювач частоти, 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, фазовий детектор, підсилювач постійного струму та пристрій, згідно з корисною моделлю, застосовано додаткові основний та компенсаційний ферозонди, розташовані у площинах, перпендикулярних площинам розміщення відповідно основного та компенсаційного ферозондів, при цьому сигнальні обмотки додаткових основного та компенсаційного ферозондів з'єднано послідовно з сигнальними обмотками основного та компенсаційного ферозондів відповідно.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (фіг. 1), де зображено блок-схему ферозондового пристрою, що містить генератор збудження 1 (ГЗ), основний 2 (ОФ) та компенсаційний 3 (КФ) ферозонди з осердям різних розмірів, подвоювач частоти 4 (ПЧ), основний 5 (ОПДГ) та компенсаційний 6 (КПДГ) підсилювачі другої гармоніки, основний 7 (ОФД) та компенсаційний 8 (КФД) фазові детектори, основний 9 (ОППС) та компенсаційний 10 (КППС) підсилювачі постійного струму, компенсаційний пристрій 11 (КП), індикаторний пристрій 12 (ІП), додатковий основний 13 (ДОФ) та додатковий компенсаційний 14 (ДКФ) ферозонди та електричні лінії зв'язку. Основний 2 та додатковий основний 13 ферозонди розташовані у взаємно перпендикулярних площинах відносно спільної осі  $O_0$ , компенсаційний 3 та додатковий компенсаційний 14 ферозонди розміщені у взаємно перпендикулярних площинах відносно спільної осі  $O_k$ . Сигнальні обмотки основного 2 та додаткового основного 13 ферозондів з'єднані послідовно, сигнальні обмотки компенсаційного 3 та додаткового компенсаційного 14 ферозондів також сполучені послідовно.

Ферозондовий пристрій працює наступним чином.

Синусоїдна напруга з генератора збудження 1 подається на обмотки збудження ферозондів 2, 3, 13 та 14. Під впливом зовнішнього магнітного поля на їхніх сигнальних обмотках формуються сигнали складної форми. Сумарний сигнал з основного 2 та додаткового основного 13 ферозондів подається на основний підсилювач другої гармоніки 5, який фільтрує сигнал, що надійшов, та підсилює напругу другої гармоніки. Далі цей сигнал надходить на основний фазовий детектор 7, на другий вхід якого подається збільшена вдвічі по частоті за допомогою подвоювача частоти 4 напруга генератора збудження 1. При цьому основний фазовий детектор 7 формує постійну напругу, пропорційну індукції магнітного поля дефекту та перешкоди. Ця напруга підсилюється основним підсилювачем струму 9 та надходить на компенсаційний пристрій 11.

Формування компенсаційного сигналу здійснюється аналогічно. Сумарний сигнал з компенсаційного 3 та додаткового компенсаційного 14 ферозондів подається на компенсаційний підсилювач другої гармоніки 6, який фільтрує сигнал, що надійшов, та підсилює напругу другої гармоніки. Далі цей сигнал надходить на компенсаційний фазовий детектор 8, на другий вхід якого подається збільшена вдвічі по частоті за допомогою подвоювача частоти 4 напруга генератора збудження 1. При цьому компенсаційний фазовий детектор 8 формує постійну напругу, пропорційну індукції магнітного поля тільки перешкоди. Це можливо завдяки тому, що

компенсаційний 3 та додатковий компенсаційний 14 ферозонди мають збільшені габарити осердя (фіг. 3) порівняно з габаритами осердя основного 2 та додаткового основного 13 ферозондів (фіг. 2) і є нечутливими до магнітних полів розсіювання дефекту та вимірюють тільки індукцію магнітного поля перешкоди. Габарити осердя збільшені таким чином, що

5 чутливість ферозондів 2, 3, 13 та 14 однакова, тобто зі збільшенням довжини осердя відповідно збільшена площа його перерізу. Сформований сигнал за допомогою компенсаційного підсилювача постійного струму 10 подається на компенсаційний пристрій 11, в якому порівнюються сигнали, адекватні спільному магнітному полю дефекту та перешкоди (з

10 основного 2 та додаткового основного 13 ферозондів) та магнітному полю тільки перешкоди (з компенсаційного 3 та додаткового компенсаційного 14 ферозондів). При однакових сигналах на індикаторний пристрій 12 подається сигнал про те, що поверхня, яка контролюється, не має дефектів. У протилежному випадку (при наявності різниці між сигналами) індикаторний пристрій 12 видає інформацію про наявність дефекту.

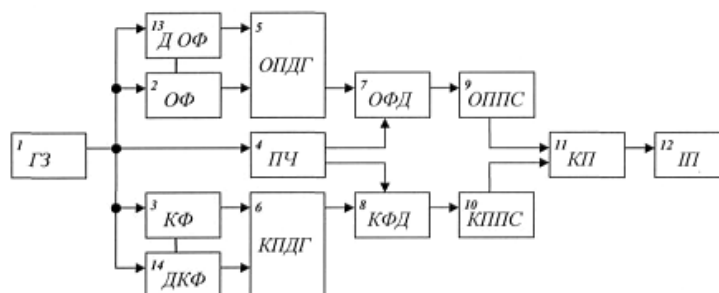
Пропонована корисна модель забезпечить підвищення чутливості та надійності роботи ферозондового пристрою.

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

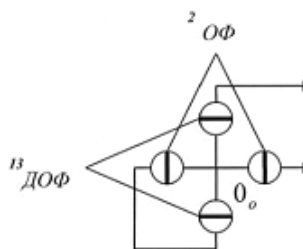
Ферозондовий пристрій, що містить ферозонд, підсилювач другої гармоніки, фазовий детектор, подвоювач частоти, підсилювач постійного струму, індикаторний пристрій та електричні лінії зв'язку, компенсаційний ферозонд, загальна кількість ферозондів дорівнює двом, їх осердя мають різні розміри, а також містить компенсаційні підсилювач другої гармоніки, фазовий детектор, підсилювач постійного струму та пристрій, який **відрізняється** тим, що застосовано

20 додаткові основний та компенсаційний ферозонди, розташовані у площинах, перпендикулярних площинам розміщення відповідно основного та компенсаційного ферозондів, при цьому

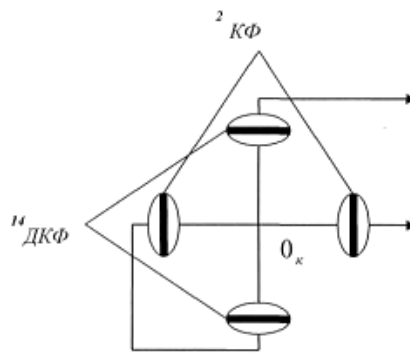
25 сигнальні обмотки додаткових основного та компенсаційного ферозондів з'єднано послідовно з сигнальними обмотками основного та компенсаційного ферозондів відповідно.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3

---

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