



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84535** (13) **U**
(51) МПК
G01R 33/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 04916	(72) Винахідник(и): Смирний Михайло Федорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.04.2013	(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) ПРИСТАВНИЙ ЦИФРОВИЙ АВТОМАТИЧНИЙ КОЕРЦИТИМЕТР

(57) Реферат:

Приставний цифровий автоматичний коерцитиметр містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільний імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, піковий детектор, а вихід ферозонда через послідовно зв'язані піковий детектор та диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, причому як котушку Гельмгольца застосовано котушку, нанесену на полюсний наконечник панцирного магнітопроводу циліндричної форми, виконаний з наскрізними отворами, де розташовано дві обмотки збудження, зв'язаних з пороговим блоком, та дві вимірювальні обмотки, підключених через послідовно сполучені амплітудний детектор та аналого-цифровий перетворювач до додаткового входу цифрового індикатора, також застосовано додатковий ферозонд, при цьому ферозонди розташовано у безпосередній близькості з пласким виробом по обидва боки полюсного наконечника панцирного магнітопроводу циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини його робочого зазору.

UA 84535 U

Корисна модель належить до магнітних вимірювань і може бути застосована для контролю якості виробів з феромагнітних матеріалів пласкої форми.

Відомо цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільник імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, піковий детектор, а вихід ферозонда через послідовно зв'язані піковий детектор та диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління [див. а.с. СРСР № 1712937, G01R 33/12, опубл. 15.02.1992, бюл. № 6].

Недоліком відомого цифрового автоматичного коерцитиметра є те, що через наявність котушки Гельмгольца його неможливо використовувати для вимірювання коерцитивної сили пласких виробів та залишкового магнітного потоку, що звужує сферу застосування коерцитиметра.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення приставного цифрового автоматичного коерцитиметра шляхом того, що як котушку Гельмгольца застосовано котушку, нанесену на полюсний наконечник панцирного магнітопроводу циліндричної форми, виконаний з наскрізними отворами, де розташовано дві обмотки збудження, зв'язаних з пороговим блоком, та дві вимірювальні обмотки, підключених через послідовно сполучені амплітудний детектор та аналого-цифровий перетворювач до додаткового входу цифрового індикатора, також застосовано додатковий ферозонд, при цьому ферозонди розташовано у безпосередній близькості з пласким виробом по обидва боки полюсного наконечника панцирного магнітопроводу циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини його робочого зазору, що дозволить додатково вимірювати залишковий магнітний потік та покращити енергетичну характеристику коерцитиметра.

Поставлена задача вирішується тим, що у приставному цифровому автоматичному коерцитиметрі, що містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільник імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, піковий детектор, а вихід ферозонда через послідовно зв'язані піковий детектор та диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, згідно з корисною моделлю, як котушку Гельмгольца застосовано котушку, нанесену на полюсний наконечник панцирного магнітопроводу циліндричної форми, виконаний з наскрізними отворами, де розташовано дві обмотки збудження, зв'язаних з пороговим блоком, та дві вимірювальні обмотки, підключених через послідовно сполучені амплітудний детектор та аналого-цифровий перетворювач до додаткового входу цифрового індикатора, також застосовано додатковий ферозонд, при цьому ферозонди розташовано у безпосередній близькості з пласким виробом по обидва боки полюсного наконечника панцирного магнітопроводу циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини його робочого зазору.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де зображено приставний цифровий автоматичний коерцитиметр (фіг. 1), що містить котушку 1, нанесену на полюсний наконечник панцирного магнітопроводу 2 циліндричної форми, виконаний з наскрізними отворами, де розташовано дві обмотки збудження 3 та дві вимірювальні обмотки 4, генератор 5 лінійного струму, блок 6 управління, пороговий блок 7, елемент І 8, лічильник 9 імпульсів, цифровий індикатор 10, тригер 11, основний ферозонд 12, піковий детектор 13, диференціюючий ланцюг 14, генератор 15 тактових імпульсів, дільник 16 імпульсів, плаский виріб 17, додатковий ферозонд 18, при цьому ферозонди 12, 18 розташовано у безпосередній близькості з пласким виробом 17 у міжполюсному просторі панцирного магнітопроводу 2 циліндричної форми від полюсного наконечника на відстані, що дорівнює чверті 1/4 довжини 1 робочого зазору панцирного магнітопроводу 2 циліндричної форми, також містить амплітудний детектор 19 та аналого-цифровий перетворювач 20, підключений до додаткового входу цифрового індикатора 10.

На фіг. 2 наведено схему розташування панцирного магнітопроводу 2 циліндричної форми з котушкою 1, обмотками збудження 3 та вимірювальними обмотками 4, а також ферозондів 12, 18 та плаского виробу 17.

На фіг. 3 наведено часові діаграми роботи приставного цифрового автоматичного коерцитиметра.

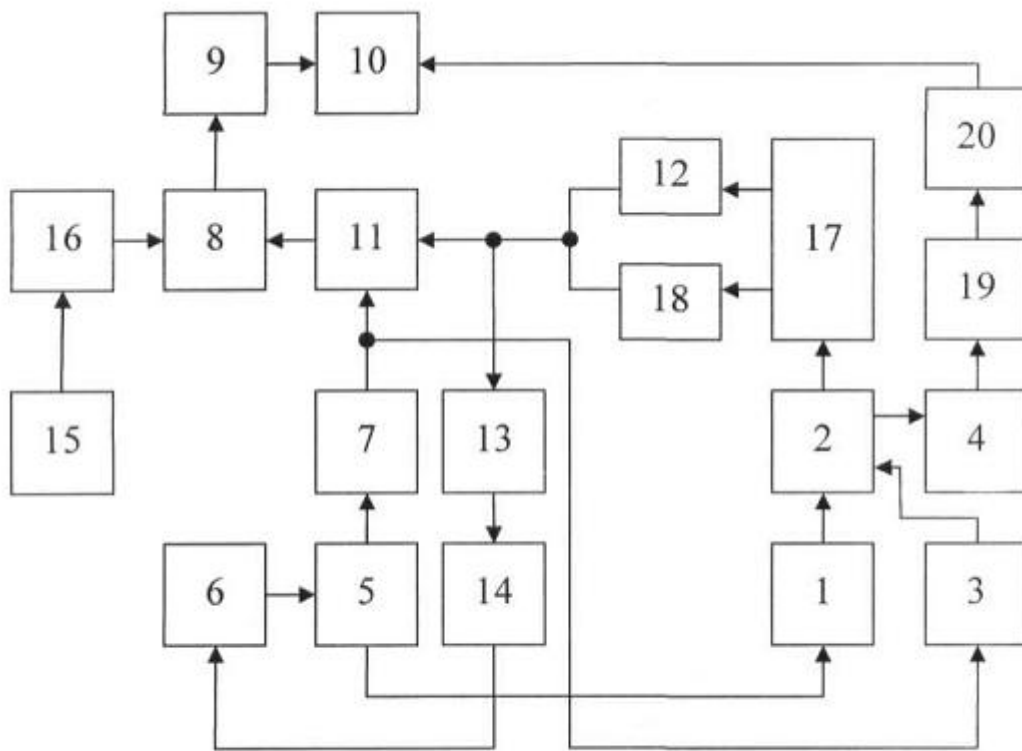
Приставний цифровий автоматичний коерцитиметр працює наступним чином. Після установки панцирного магнітопроводу 2 циліндричної форми з котушкою 1, обмотками збудження 3 та вимірювальними обмотками 4, а також ферозондів 12, 18 на плаский виріб 17 і при подачі напруги живлення блок 6 керування вмикає генератор 5 лінійного струму і в котушки 1 подається струм, який лінійно зростає (проміжок 0-а діаграми і фіг. 3), в результаті чого намагнічується плаский виріб 17 і водночас збільшується сумарний сигнал на вихідних обмотках ферозондів 12, 18, з'єднаних послідовно. При досягненні насичення ділянки плаского виробу 17, що відповідає струму I_{S1} (точка а, фіг. 3), сумарний сигнал з виходів ферозондів 12, 18 сягає максимального значення та через піковий детектор 13 та диференціюючий ланцюг 14 надходить у блок 6 управління, який впливає на генератор 5 лінійного струму. По цій команді струм зменшується до нуля (точка б, фіг. 3) та в момент переходу струму через нуль відбувається зміна його полярності. У котушки 1 подається лінійний струм зворотної полярності, який перемагнічує плаский виріб 17. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 7 підключаються обмотки збудження 3, які відіграють роль модулятора магнітного потоку, до генератора збудження (не показаний), при цьому результативний сигнал з вимірювальних обмоток 4 через амплітудний детектор 19 та аналогово-цифровий перетворювач 20 подається на додатковий вхід цифрового індикатора 10. Цей сигнал пропорційний половині величини залишкового магнітного потоку виробу 17 Φ_{r1} (точка б, фіг. 3). У цей же момент пороговим блоком 7 вмикається тригер 11, який підключає по першому входу елемент І 8, при цьому імпульси, які виробляються генератором 15 тактових імпульсів, через дільник 16 імпульсів та другий вхід елемента І 8 надходять на лічильник 9 імпульсів. Зі зростанням струму відбувається розмагнічування ділянки плаского виробу 17 і в момент рівності величини напруженості магнітного поля, наведеного в панцирному магнітопроводі 2 циліндричної форми, коерцитивній силі H_{C1} плаского виробу 17, що відповідає значенню струму $I_{H_{C1}}$ (точка в, фіг. 3), сигнал на виході ферозондів 12, 18 зменшується до нуля та відбувається перекидання тригера 11. Закривається елемент І 8 та припиняється надходження імпульсів з генератор 15 тактових імпульсів через дільник 16 імпульсів, який зменшує кількість вироблених імпульсів удвічі, на лічильник 9 імпульсів, при цьому встановлюється кількість імпульсів $N_1/2$, пропорційна половині величини коерцитивної сили $H_{C1}/2$. Струм в котушках 1 продовжує змінюватися за лінійним законом до I_{S2} (точка г, фіг. 3), при цьому відбувається перемагнічування плаского виробу 17 і в точці г (фіг. 3) він намагнічується до насичення у зворотному напрямку, що відповідає збільшенню вихідного сигналу ферозондів 12, 18 до максимуму. Під дією цього сигналу через піковий детектор 13 та диференціюючий ланцюг 14 блок 6 управління впливає на генератор 5 лінійного струму. По цій команді струм знову зменшується до нуля (точка д, фіг. 3) та в момент переходу струму через нуль блок 6 управління міняє напрям струму генератора 5 лінійного струму на зворотний. У котушки 1 подається лінійний струм зворотної полярності, який перемагнічує плаский виріб 17. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 7 знову підключаються обмотки збудження 3 до генератора збудження, при цьому результативний сигнал з вимірювальних обмоток 4 через амплітудний детектор 19 та аналогово-цифровий перетворювач 20 подається на додатковий вхід цифрового індикатора 10. Цей сигнал пропорційний половині величини залишкового магнітного потоку виробу 17 Φ_{r2} (точка б, фіг. 3). У цей же момент пороговим блоком 7 вмикається тригер 11, який підключає по першому входу елемент І 8, при цьому імпульси, які виробляються генератором 15 тактових імпульсів, через дільник 16 імпульсів та другий вхід елемента І 8 надходять на лічильник 9 імпульсів. Зі зростанням струму знову відбувається перемагнічування плаского виробу 17 і в момент рівності напруженості магнітного поля, наведеного в панцирному магнітопроводі 2 циліндричної форми, коерцитивній силі H_{C2} плаского виробу 17, що відповідає значенню струму $I_{H_{C2}}$ (точка е, фіг. 3), на виході ферозондів 12, 18 з'являється нуль, що спричиняє перекидання тригера 11. Закривається елемент І 8 та припиняється надходження імпульсів з генератор 15 тактових імпульсів через дільник 16 імпульсів на лічильник 9 імпульсів, при цьому до кількості імпульсів $N_1/2$, зареєстрованої ним при першому лічненні, пропорційній значенню $H_{C1}/2$, додається кількість імпульсів $N_2/2$, пропорційна значенню $H_{C2}/2$, і на цифровий індикатор 10 подається $N_1/2 + N_2/2 = N$ імпульсів, що відповідає коерцитивній силі $H_{C1}/2 + H_{C2}/2 = H_C$ плаского виробу 17. Крім цього, до половини величини залишкового магнітного потоку виробу 17 Φ_{r1} , зареєстрованої у першому вимірюванні, додається половина величини залишкового магнітного потоку виробу 17 Φ_{r2} , зареєстрованої у другому вимірюванні, і на цифровий індикатор 10 подається величина $\Phi_{r1} + \Phi_{r2} = \Phi_r$, що відповідає величині залишкового магнітного потоку виробу 17.

Вимірювання коерцитивної сили та залишкового магнітного потоку при двох напрямках лінійного струму дозволяє підвищити точність приставного цифрового автоматичного коерцитиметра за рахунок компенсації впливу зовнішніх магнітних полів.

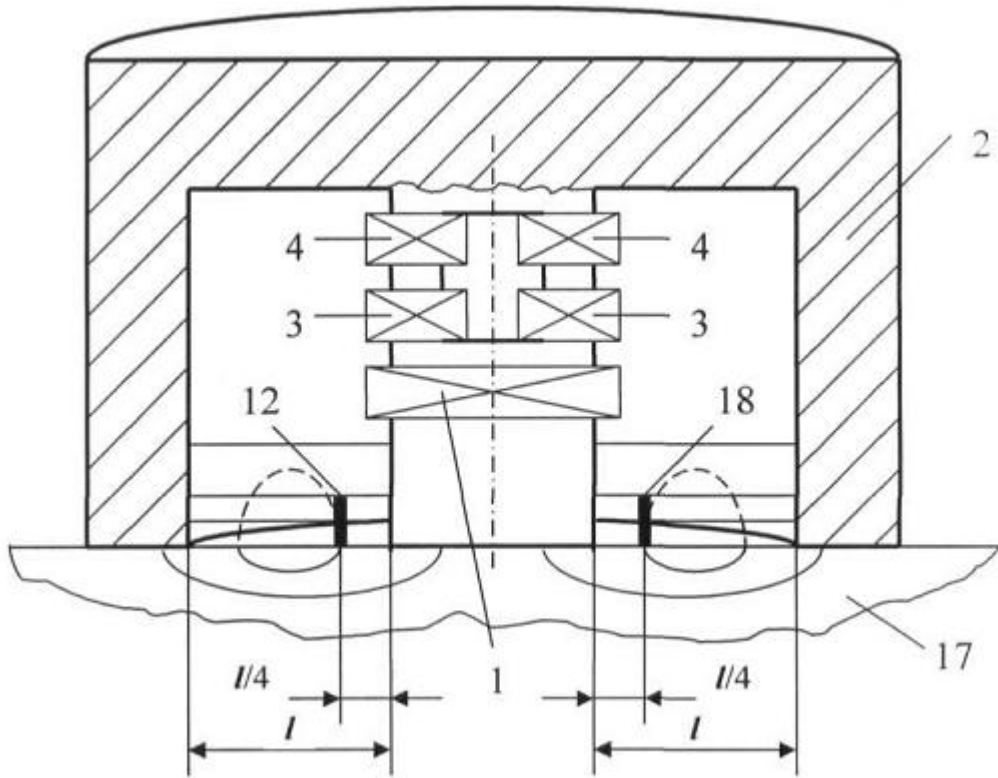
Пропонована корисна модель завдяки застосуванню панцирного магнітопроводу циліндричної форми та ферозондів забезпечить розширення сфери застосування коерцитиметра та покращення його енергетичної характеристики.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

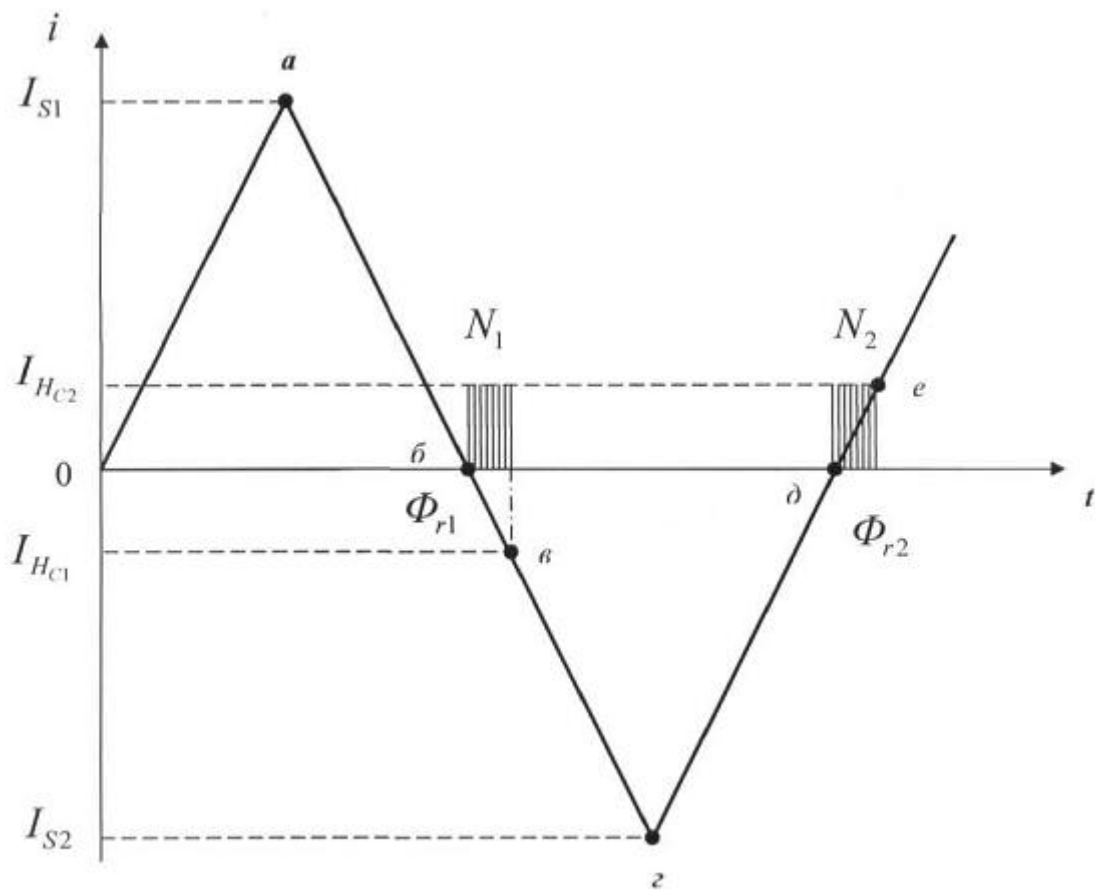
10 Приставний цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільник імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, 15 піковий детектор, а вихід ферозонда через послідовно зв'язані піковий детектор та диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, який **відрізняється** тим, що як котушку Гельмгольца застосовано котушку, нанесену на полюсний наконечник панцирного магнітопроводу циліндричної форми, виконаний з наскрізними отворами, де розташовано дві обмотки збудження, зв'язаних з пороговим блоком, та дві вимірювальні обмотки, підключених 20 через послідовно сполучені амплітудний детектор та аналого-цифровий перетворювач до додаткового входу цифрового індикатора, також застосовано додатковий ферозонд, при цьому ферозонди розташовано у безпосередній близькості з плоским виробом по обидва боки полюсного наконечника панцирного магнітопроводу циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини його робочого зазору.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка М. Мацело

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