



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85245** (13) **U**
(51) МПК
G01R 33/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

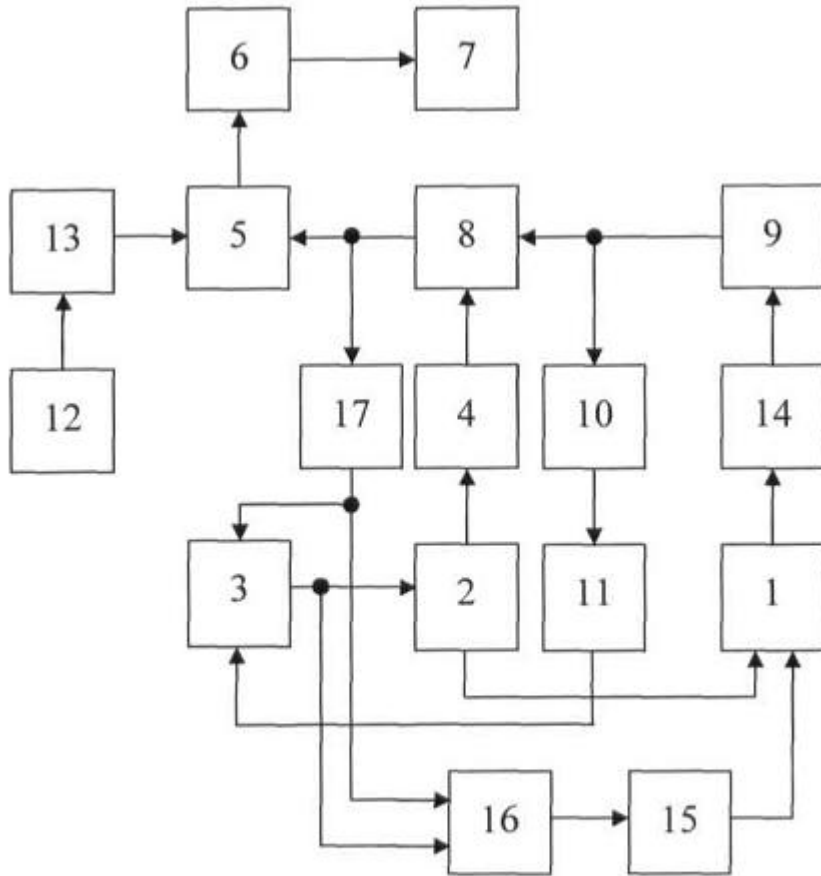
(21) Номер заявки: u 2013 07084	(72) Винахідник(и): Смирний Михайло Федорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.06.2013	(73) Власник(и): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.11.2013	квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.11.2013, Бюл.№ 21	

(54) ЦИФРОВИЙ АВТОМАТИЧНИЙ КОЕРЦИТИМЕТР

(57) Реферат:

Цифровий автоматичний коерцитиметр містить блоки управління, генератор лінійного струму, котушку Гельмгольца, ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий ланцюг та генератор змінного згасаючого струму.

UA 85245 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до магнітних вимірювань і може бути застосована для вимірювання коерцитивної сили виробів з феромагнітних матеріалів.

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, генератор змінного згасаючого струму, підключений виходом до котушки Гельмгольца, а входом через елемент АБО - до блока управління та через додатковий диференціюючий ланцюг до тригера [див. патент України № 71449, G01R 33/12, опубл. 10.07.2012, бюл. № 13].

Недоліком відомого цифрового автоматичного коерцитиметра є те, що процес намагнічування виробу у двох півперіодах намагнічування-розмагнічування починається в різних умовах, а саме: у першому півперіоді виріб починає намагнічуватися з величини напруженості зовнішнього магнітного поля, що дорівнює нулю, а у другому півперіоді - з величини коерцитивної сили. Це призводить до зменшення точності вимірювання коерцитивної сили.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення цифрового автоматичного коерцитиметра шляхом того, що вихід другого диференціюючого ланцюга підключений до додаткового входу блока управління, що завдяки забезпеченню однакових умов намагнічування-розмагнічування виробу у двох півперіодах роботи коерцитиметра дозволить підвищити його точність.

Поставлена задача вирішується тим, що у 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 перший диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, генератор змінного згасаючого струму, підключений виходом до котушки Гельмгольца, а входом через елемент АБО - до блока управління та через другий диференціюючий ланцюг до тригера, згідно з корисною моделлю, вихід другого диференціюючого ланцюга підключений до додаткового входу блока управління.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено цифровий автоматичний коерцитиметр (фіг. 1), що містить котушку Гельмгольца 1, генератор 2 лінійного струму, блок 3 управління, пороговий блок 4, елемент І 5, лічильник 6 імпульсів, цифровий індикатор 7, тригер 8, ферозонд 9, піковий детектор 10, перший диференціюючий ланцюг 11, генератор 12 тактових імпульсів, дільник 13 імпульсів, виріб 14, генератор 15 змінного згасаючого струму, елемент АБО 16 та другий диференціюючий ланцюг 17.

На фіг. 2 наведено часові діаграми роботи цифрового автоматичного коерцитиметра.

Цифровий автоматичний коерцитиметр працює наступним чином. Після установки виробу 14 в котушку Гельмгольца 1 та при подачі напруги живлення блок 3 управління вмикає генератор 2 лінійного струму і в котушку Гельмгольца 1 подається струм, який лінійно зростає (проміжок 0-а діаграми і фіг. 2), в результаті чого намагнічується виріб 14 і водночас збільшується сигнал на виході ферозонда 9. При досягненні насичення виробу 14, що відповідає струму I_{S1} (точка а, фіг. 2), сигнал з вихідної обмотки ферозонда 9 сягає максимального значення і через піковий детектор 10 та перший диференціюючий ланцюг 11 поступає у блок 3 управління, який впливає на генератор 2 лінійного струму. По цій команді струм зменшується до нуля (точка б, фіг. 2) та в момент переходу струму через нуль відбувається зміна його полярності. У котушку Гельмгольца 1 подається лінійний струм зворотної полярності, який перемагнічує виріб 14. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 4 вмикається тригер 8, який підключає по першому входу елемент І 5, при цьому імпульси, які виробляються генератором 12 тактових імпульсів, через дільник 13 імпульсів та другий вхід елемента І 5 надходять на лічильник 6 імпульсів. Зі зростанням струму відбувається розмагнічування виробу 14 і в момент рівності величини напруженості магнітного поля, наведеного в котушці Гельмгольца 1, коерцитивній силі H_{C1} виробу 14, що відповідає значенню струму $I_{H_{C1}}$ (точка в, фіг. 2), сигнал на виході ферозонда 9 зменшується до нуля та відбувається перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератора 12 тактових імпульсів через дільник 13 імпульсів, який зменшує кількість

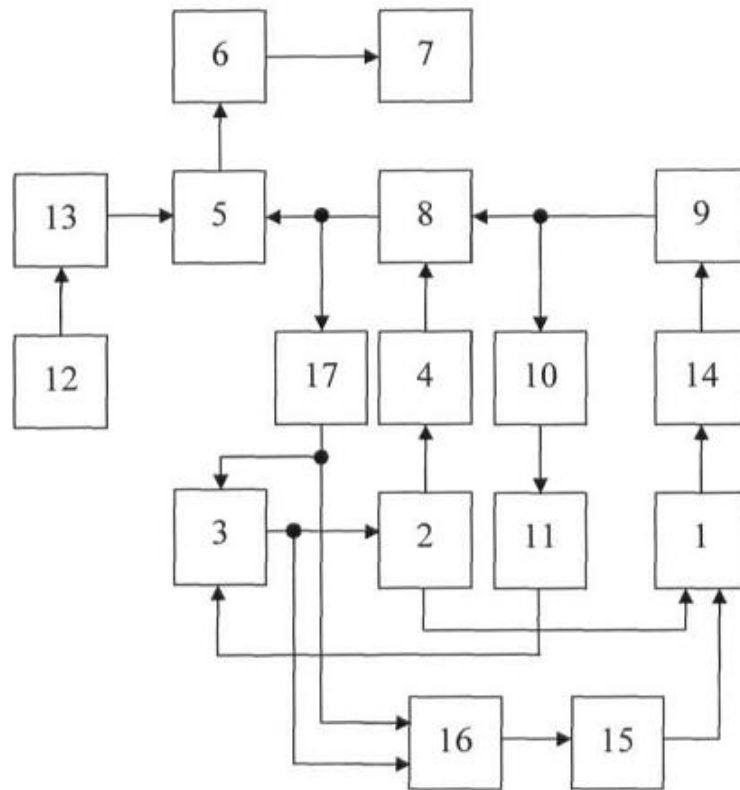
вироблених імпульсів удвічі, на лічильник 6 імпульсів, при цьому встановлюється кількість імпульсів $N_1/2$, пропорційна половині величини коерцитивної сили $H_{C1}/2$. У цей момент сигнал з виходу тригера 8 через другий диференціюючий ланцюг 15 подається на додатковий вхід блока 3 управління, який вимикає струм в котушці Гельмгольца 1 (точка в, фіг. 2) та знову вмикає генератор 2 лінійного струму, який виробляє лінійний струм протилежної полярності, який починає змінюватися з нуля (точка г, фіг. 2) за лінійним законом до I_{S2} (точка д, фіг. 2), при цьому відбувається намагнічування виробу 14 і в точці д (фіг. 2) він намагнічується до насичення у зворотному напрямку, що відповідає збільшенню вихідного сигналу ферозонда 9 до максимуму. Під дією цього сигналу через піковий детектор 10 та перший диференціюючий ланцюг 11 блок 3 управління впливає на генератор 2 лінійного струму. По цій команді струм знову зменшується до нуля (точка е, фіг. 2) та в момент переходу струму через нуль блок 3 управління міняє напрям струму генератора 2 лінійного струму на зворотний. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 4 вмикається тригер 8, який підключає по першому входу елемент І 5, при цьому імпульси, які виробляються генератором 12 тактових імпульсів, через дільник 13 імпульсів та другий вхід елемента І 5 надходять на лічильник 6 імпульсів. Зі зростанням струму знову відбувається перемагнічування виробу 14 і в момент рівності магнітного поля котушки Гельмгольца 1 коерцитивній силі H_{C2} виробу 14, що відповідає значенню струму $I_{H_{C2}}$ (точка ж, фіг. 2), на виході ферозонда 9 з'являється нуль, що спричиняє перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератора 12 тактових імпульсів через дільник 13 імпульсів на лічильник 6 імпульсів, при цьому до кількості імпульсів $N_1/2$, зареєстрованої ним при першому ліченні, пропорційній значенню $H_{C1}/2$, додається кількість імпульсів $N_2/2$, пропорційна значенню $H_{C2}/2$, і на цифровий індикатор 7 подається $N_1/2 + N_2/2 = N$ імпульсів, що відповідає коерцитивній силі $H_{C1}/2 + H_{C2}/2 = H_C$ виробу 14. Вимірювання коерцитивної сили виробу 14 при двох напрямках лінійного струму дозволяє підвищити точність цифрового автоматичного коерцитиметра за рахунок компенсації впливу зовнішніх магнітних полів перешкод.

На початку вимірювання блок 3 управління вмикає через елемент АБО 16 генератор 15 змінного згасаючого струму (епюра u_{15} , фіг. 2), який подається в котушку Гельмгольца 1, у результаті чого забезпечується намагнічування виробу 14 по безгістерезисній кривій намагнічування. Після перекидання тригера 8 у точці в (епюра u_8 , фіг. 2) спрацьовує другий диференціюючий ланцюг 17 (епюра u_{17} , фіг. 2), імпульсом з виходу якого через елемент АБО 16 знову вмикається генератор 15 змінного згасаючого струму (епюра u_{15} , фіг. 2).

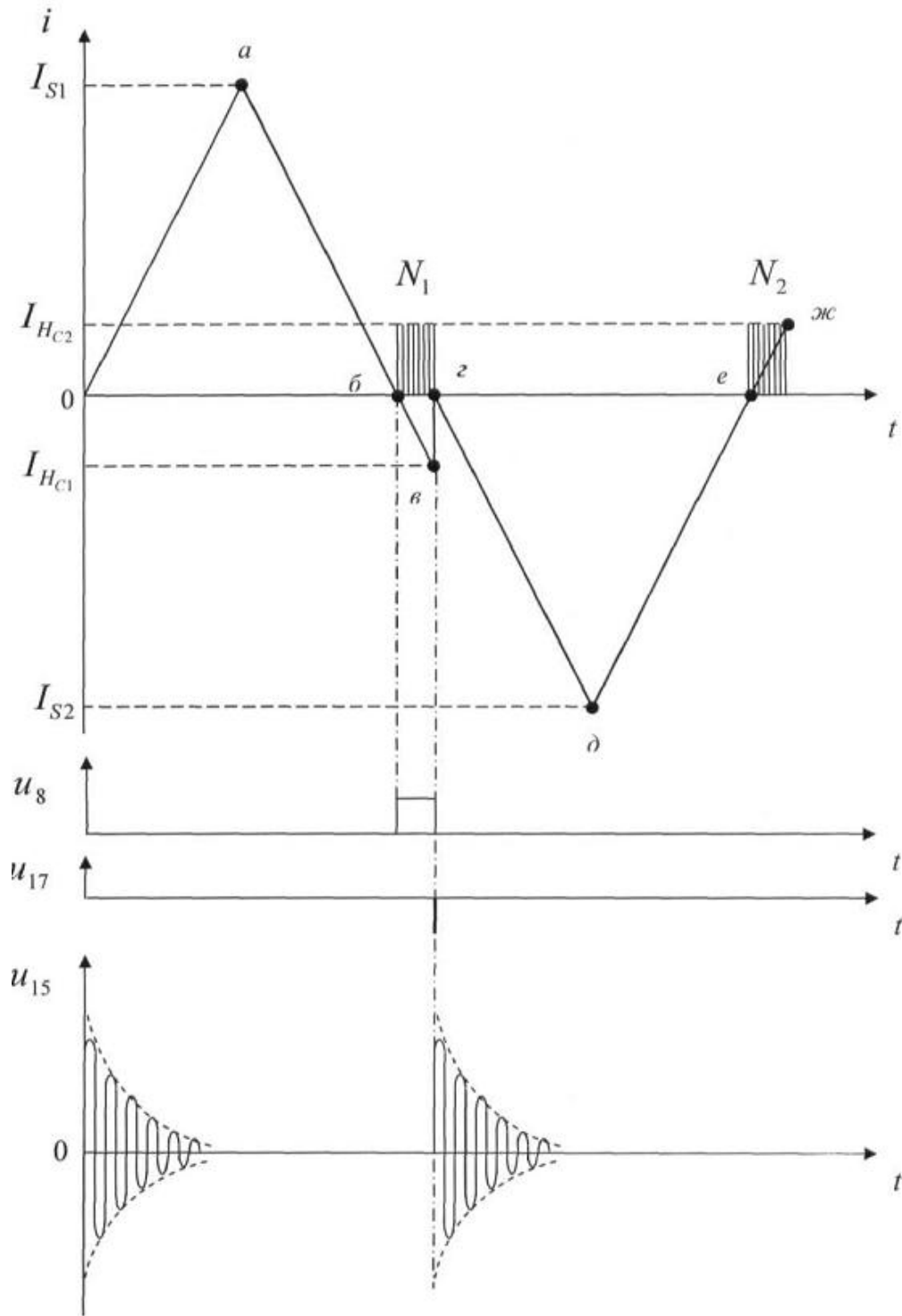
Пропонована корисна модель забезпечить підвищення точності роботи коерцитиметра.

35 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

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 перший диференціюючий ланцюг підключений до входу блока управління, генератор змінного згасаючого струму, підключений виходом до котушки Гельмгольца, а входом через елемент АБО - до блока управління та через другий диференціюючий ланцюг до тригера, який **відрізняється** тим, що вихід другого диференціюючого ланцюга підключений до додаткового входу блока управління.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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