



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84615** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01R 33/12** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

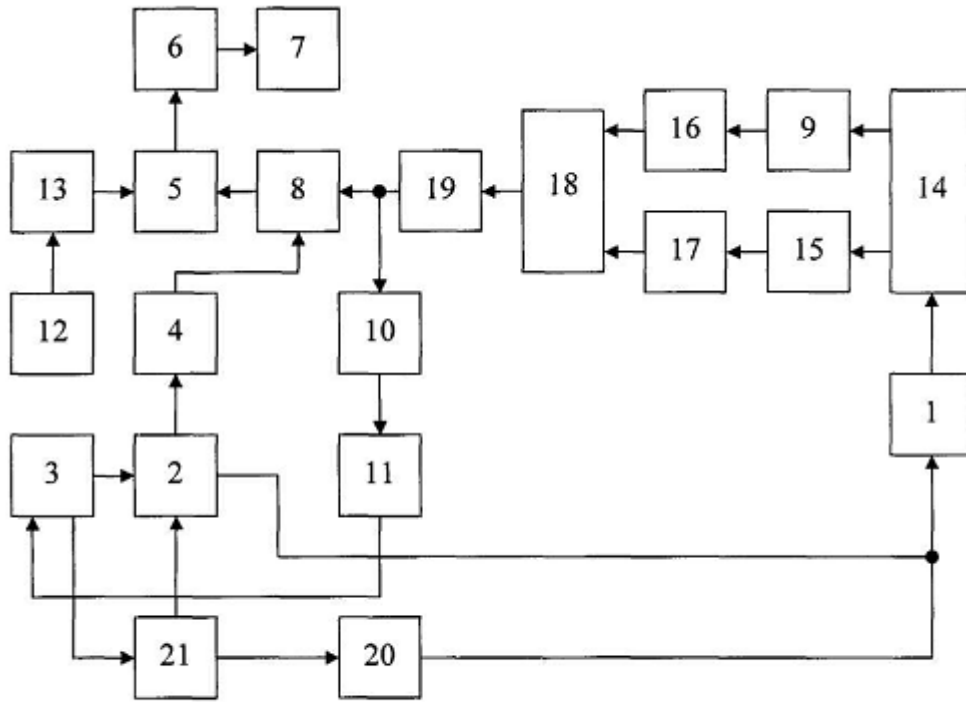
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2013 05299</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Смирний Михайло Федорович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>24.04.2013</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2013</b>	квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2013, Бюл.№ 20</b>	

**(54) ЦИФРОВИЙ АВТОМАТИЧНИЙ КОЕРЦИТИМЕТР**

**(57)** Реферат:

Цифровий автоматичний коерцитиметр містить котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок управління, пороговий блок, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратори, суматор та блок добування кореня. Генератор змінного згасаючого струму підключений першою контактною групою реле часу до котушки Гельмгольца, яка з генератором лінійного струму зв'язана другою контактною групою реле часу, з'єданого з блоком управління.

UA 84615 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до магнітних вимірювань, а саме до цифрових автоматичних коерцитиметрів, та може бути застосована для вимірювання твердості та механічних характеристик корелюючих з коерцитивною силою виробів з феромагнітних матеріалів.

Відомо цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок управління, пороговий блок, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратори, суматор та блок добування кореня, причому датчик нормальної складової напруженості поля через перший квадратор з'єднаний з першим входом суматора, а другий квадратор з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого через блок добування кореня підключений до входу тригера та входу пікового детектора [див. патент України №31214 А, G01R 33/12, опубл.15.12.2000, бюл. № 7-II].

Недоліком відомого цифрового автоматичного коерцитиметра є те, що можлива вихідна спонтанна намагніченість виробу створює зовнішнє магнітне поле перешкоди, що призводить до зменшення точності вимірювання коерцитивної сили.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення цифрового автоматичного коерцитиметра шляхом того, що розташовано генератор змінного згасаючого струму, підключений першою контактною групою реле часу до котушки Гельмгольца, яка з генератором лінійного струму зв'язана другою контактною групою реле часу, з'єданого з блоком управління, що дозволить завдяки попередньому розмагнічуванню виробу підвищити точність вимірювання коерцитивної сили.

Поставлена задача вирішується тим, що у цифровому автоматичному коерцитиметрі, що містить котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок управління, пороговий блок, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратори, суматор та блок добування кореня, причому датчик нормальної складової напруженості поля через перший квадратор з'єднаний з першим входом суматора, а другий квадратор з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого через блок добування кореня підключений до входу тригера та входу пікового детектора, згідно з корисною моделлю, генератор змінного згасаючого струму, підключений першою контактною групою реле часу до котушки Гельмгольца, яка з генератором лінійного струму зв'язана другою контактною групою реле часу, з'єданого з блоком управління.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, 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, датчик 9 нормальної складової напруженості поля, піковий детектор 10, диференціюючий блок 11, генератор 12 тактових імпульсів, дільник 13 імпульсів, виріб 14, датчик 15 тангенційної складової напруженості поля, квадратори 16, 17, суматор 18, блок добування кореня 19, генератор 20 змінного згасаючого струму та реле часу 21 з двома контактними групами (не показані).

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

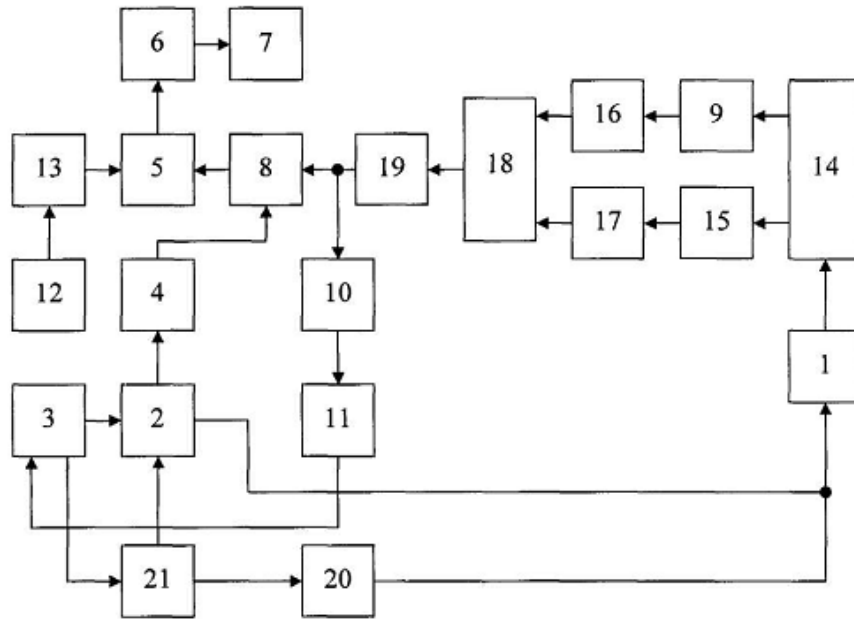
Цифровий автоматичний коерцитиметр працює наступним чином. Після установки виробу 14 в котушку Гельмгольца 1 блоком 3 управління запускається реле часу 21, яке своєю першою контактною групою підключає до котушки Гельмгольца 1 генератор 20 змінного згасаючого струму (проміжок 0-0' діаграми і, фіг. 2), під впливом якого виріб 14 розмагнічується. Потім реле часу 21 своєю першою контактною групою відключає котушку Гельмгольца 1 від генератора 20 змінного згасаючого струму, а другою контактною групою підключає котушку Гельмгольца 1 до генератора 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 збільшуються сигнали на виході датчика 9 нормальної та датчика 15 тангенційної складової напруженості поля. Сигнали датчика 15 тангенційної складової напруженості поля та датчика 9 нормальної складової напруженості поля одночасно зводяться у квадрат у квадраторах 16 та 17, підсумовуються у суматорі 18 та надходять у блок добування кореня 19. При досягненні насичення виробу 14, що відповідає струму  $I_{s1}$  (точка а, фіг. 2), сигнал з виходу блока добування кореня 19 сягає максимального значення та через піковий детектор 10 та диференціюючий блок 11 надходить у блок 3 управління, який дає команду генератору 2 лінійного струму. По цій команді струм зменшується до нуля (точка б, фіг. 2) та в момент переходу струму через нуль змінюється його полярність. У котушку Гельмгольца 1 подається струм зворотної полярності, який розмагнічує 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 магнітного поля, наведеного в котушці Гельмгольца 1, коерцитивній силі  $H_{C1}$  виробу 14, що відповідає значенню струму  $I_{HC1}$ , (точка в, фіг. 2), сигнал на виході блока добування кореня 19 зменшується до нуля та відбувається перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератор 12 тактових імпульсів через дільник 13 імпульсів, який зменшує кількість імпульсів, вироблених, удвічі, на лічильник 6 імпульсів, при цьому встановлюється кількість імпульсів  $-N_1/2$ , пропорційна половині величини коерцитивної сили  $H_{C1}/2$ . Струм в котушці Гельмгольца 1 продовжує змінюватися за лінійним законом до  $I_{S2}$  (точка г, фіг. 2), при цьому відбувається перемагнічування виробу 14 і в точці г (фіг. 2) він намагнічується до насичення, що відповідає збільшенню вихідного сигналу блока добування кореня 19 до максимуму. Під дією цього сигналу через піковий детектор 10 та диференціюючий блок 11 блок 3 керування впливає на генератор 2 лінійного струму. По цій команді струм знову зменшується до нуля (точка д, фіг. 2) та в момент переходу струму через нуль блок 3 керування 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 розмагнічування виробу 14 і в момент рівності магнітного поля котушки Гельмгольца 1 коерцитивної сили  $H_{C2}$  виробу 14, що відповідає значенню струму  $I_{HC2}$  (точка е, фіг. 2), на виході блока добування кореня 19 з'являється нуль, що спричиняє перекидання тригера 8. Закривається елемент І 5 та припиняється надходження імпульсів з генератор 12 тактових імпульсів через дільник 13 імпульсів на лічильник 6 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 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 при двох напрямках лінійного струму дозволяє підвищити точність цифрового автоматичного коерцитиметра за рахунок компенсації впливу зовнішніх магнітних полів перешкод.

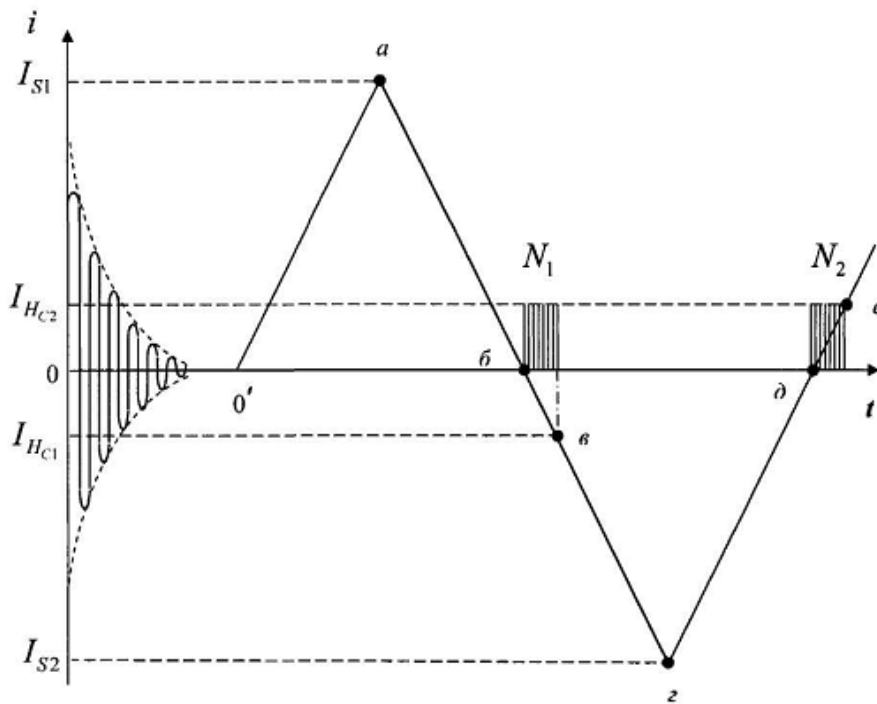
Корисна модель завдяки попередньому розмагнічуванню виробу забезпечить підвищення точності роботи коерцитиметра.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить котушку Гельмгольца, генератор лінійного струму, блок управління, пороговий блок, елемент І, лічильник імпульсів, цифровий індикатор, тригер, генератор тактових імпульсів, дільник імпульсів, піковий детектор, диференціюючий блок, датчик тангенційної складової напруженості поля, датчик нормальної складової напруженості поля, два квадратори, суматор та блок добування кореня, причому датчик нормальної складової напруженості поля через перший квадратор з'єднаний з першим входом суматора, а другий квадратор з'єднаний з другим входом суматора, вихід якого через блок добування кореня підключений до входу тригера та входу пікового детектора, який **відрізняється** тим, що розташовано генератор змінного згасаючого струму, підключений першою контактною групою реле часу до котушки Гельмгольца, яка з генератором лінійного струму зв'язана другою контактною групою реле часу, з'єданого з блоком управління.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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