ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

УКРАЇНА **(19) UA** **(11) 84605** **(13) U**

(51) МПК
G01R 33/12 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 05286**
(22) Дата подання заявки: **24.04.2013**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.10.2013**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.10.2013, Бюл.№ 20**

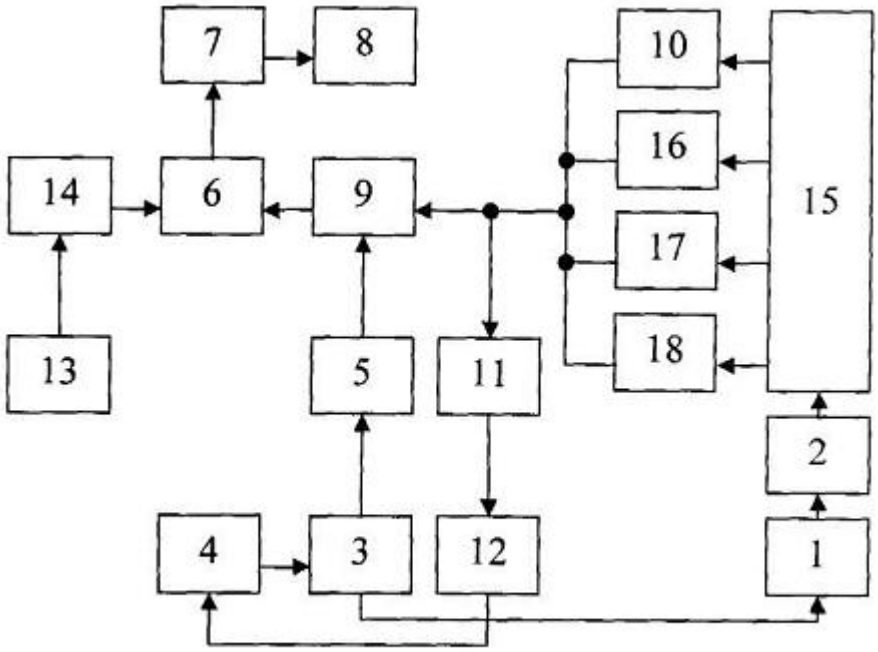
(72) Винахідник(и):
Смирний Михайло Федорович (UA)
(73) Власник(и):
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,
квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)

(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 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. Як котушку Гельмгольца застосовано котушки, нанесені на полюсні наконечники панцирних магнітопроводів циліндричної форми, розташованих по обидва боки плаского виробу, також застосовано додаткові три ферозонди, при цьому ферозонди попарно розміщено у безпосередній близькості з пласким виробом по обидва боки полюсних наконечників панцирних магнітопроводів циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини їхніх робочих зазорів.

UA 84605 U



Фіг. 1

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

Відомий 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, що звужує сферу застосування коерцитиметра.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення приставного цифрового автоматичного коерцитиметра шляхом того, що як котушку Гельмгольца застосовано котушки, нанесені на полюсні наконечники панцирних магнітопроводів циліндричної форми, розташованих по обидва боки плаского виробу, також застосовано додаткові три ферозонди, при цьому ферозонди попарно розміщено у безпосередній близькості з пласким виробом по обидва боки полюсних наконечників панцирних магнітопроводів циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини їхніх робочих зазорів. Це дозволить розширити функціональні можливості коерцитиметра, поліпшити його енергетичну характеристику та завдяки якісному промагнічуванню плаского виробу забезпечить підвищення точності вимірювання коерцитивної сили.

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 корисної моделі, як котушку Гельмгольца застосовано котушки, нанесені на полюсні наконечники панцирних магнітопроводів циліндричної форми, розташованих по обидва боки плаского виробу, також застосовано додаткові три ферозонди, при цьому ферозонди попарно розміщено у безпосередній близькості з пласким виробом по обидва боки полюсних наконечників панцирних магнітопроводів циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини їхніх робочих зазорів.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено приставний цифровий автоматичний коерцитиметр (фіг. 1), що містить котушки 1, нанесені на панцирні магнітопроводи 2 циліндричної форми, генератор 3 лінійного струму, блок 4 управління, пороговий блок 5, елемент І 6, лічильник 7 імпульсів, цифровий індикатор 8, тригер 9, основний ферозонд 10, піковий детектор 11, диференціюючий ланцюг 12, генератор 13 тактових імпульсів, дільник 14 імпульсів, плаский виріб 15 та додаткові ферозонди 16, 17, 18, при цьому ферозонди 10, 16 та 17, 18, вихідні обмотки яких з'єднано послідовно, попарно розташовано у безпосередній близькості з пласким виробом 15 по обидва боки полюсних наконечників панцирних магнітопроводів 2 циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті l/4 довжини l їхніх робочих зазорів.

На фіг. 2 наведено схему розташування панцирних магнітопроводів 2 циліндричної форми з котушками 1, ферозондів 10, 16-18 та плаского виробу 15.

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

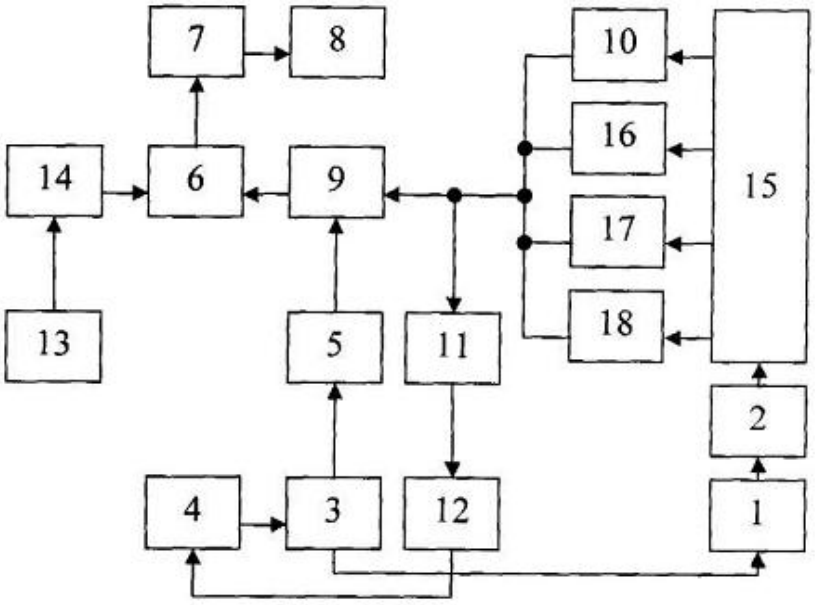
Приставний цифровий автоматичний коерцитиметр працює наступним чином. Після установки панцирних магнітопроводів 2 циліндричної форми з котушками 1 та ферозондами 10, 16-18 на плаский виріб 15 та при подачі напруги живлення блок 4 керування вмикає генератор 3 лінійного струму і в котушки 1 подається струм, який лінійно зростає (проміжок 0-а діаграми і фіг. 3), в результаті чого намагнічується плаский виріб 15 і водночас збільшується сумарний сигнал на виході ферозондів 10, 16-18. При досягненні насичення ділянки плаского виробу 15, що відповідає струму Is_1 (точка а, фіг. 3), сигнал з вихідних обмоток ферозондів 10, 16-18 сягає максимального значення та через піковий детектор 11 та диференціюючий ланцюг 12 надходить у блок 4 управління, який впливає на генератор 3 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 15. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 5 вмикається тригер 9, який підключає по першому входу елемент І 6, при цьому імпульси, які виробляються генератором 13 тактових імпульсів, через дільник 14 імпульсів та другий вхід елемента І 6 надходять на лічильник 7 імпульсів. Зі зростанням струму відбувається розмагнічування ділянки плаского виробу 15 і в момент рівності величини напруженості магнітного поля, наведеного в панцирному магнітопроводі 2 циліндричної форми, коерцитивній силі H_{C1} плаского виробу 15, що відповідає значенню струму $I_{H_{C1}}$ (точка в, фіг. 3), сигнал на виході ферозондів 10, 16-18 зменшується до нуля та відбувається перекидання тригера 9. Закривається елемент і 6 та припиняється надходження імпульсів з генератор 13 тактових імпульсів через дільник 14 імпульсів, який зменшує кількість вироблених імпульсів удвічі, на лічильник 7 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 Is_2 (точка г, фіг. 3), при цьому відбувається перемагнічування плаского виробу 15 і в точці г (фіг. 3) він намагнічується до насичення у зворотному напрямку, що відповідає збільшенню вихідного сигналу ферозондів 10, 16-18 до максимуму. Під дією цього сигналу через піковий детектор 11 та диференціюючий ланцюг 12 блок 4 управління впливає на генератор 3 лінійного струму. По цій команді струм знову зменшується до нуля (точка д, фіг. 3) та в момент переходу струму через нуль блок 4 управління міняє напрям струму генератора 3 лінійного струму на зворотний. У момент, коли струм дорівнює нулю, пороговим блоком 5 вмикається тригер 9, який підключає по першому входу елемент І 6, при цьому імпульси, які виробляються генератором 13 тактових імпульсів, через дільник 14 імпульсів та другий вхід елемента І 6 надходять на лічильник 7 імпульсів. Зі зростанням струму знову відбувається перемагнічування плаского виробу 15 і в момент рівності напруженості магнітного поля, наведеного в панцирному магнітопроводі 2 циліндричної форми, коерцитивній силі H_{C2} плаского виробу 15, що відповідає значенню струму $I_{H_{C2}}$ (точка є, фіг. 3), на виході ферозондів 10, 16-18 з'являється нуль, що спричиняє перекидання тригера 9. Закривається елемент І 6 та припиняється надходження імпульсів з генератор 13 тактових імпульсів через дільник 14 імпульсів на лічильник 7 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 8 подається $N_1/2+N_2/2=N$ імпульсів, що відповідає коерцитивній силі - $H_{C1}/2+H_{C2}/2=H_C$ плаского виробу 15. Вимірювання коерцитивної сили плаского виробу при двох напрямках лінійного струму дозволяє підвищити точність приставного цифрового автоматичного коерцитиметра за рахунок компенсації впливу зовнішніх магнітних полів.

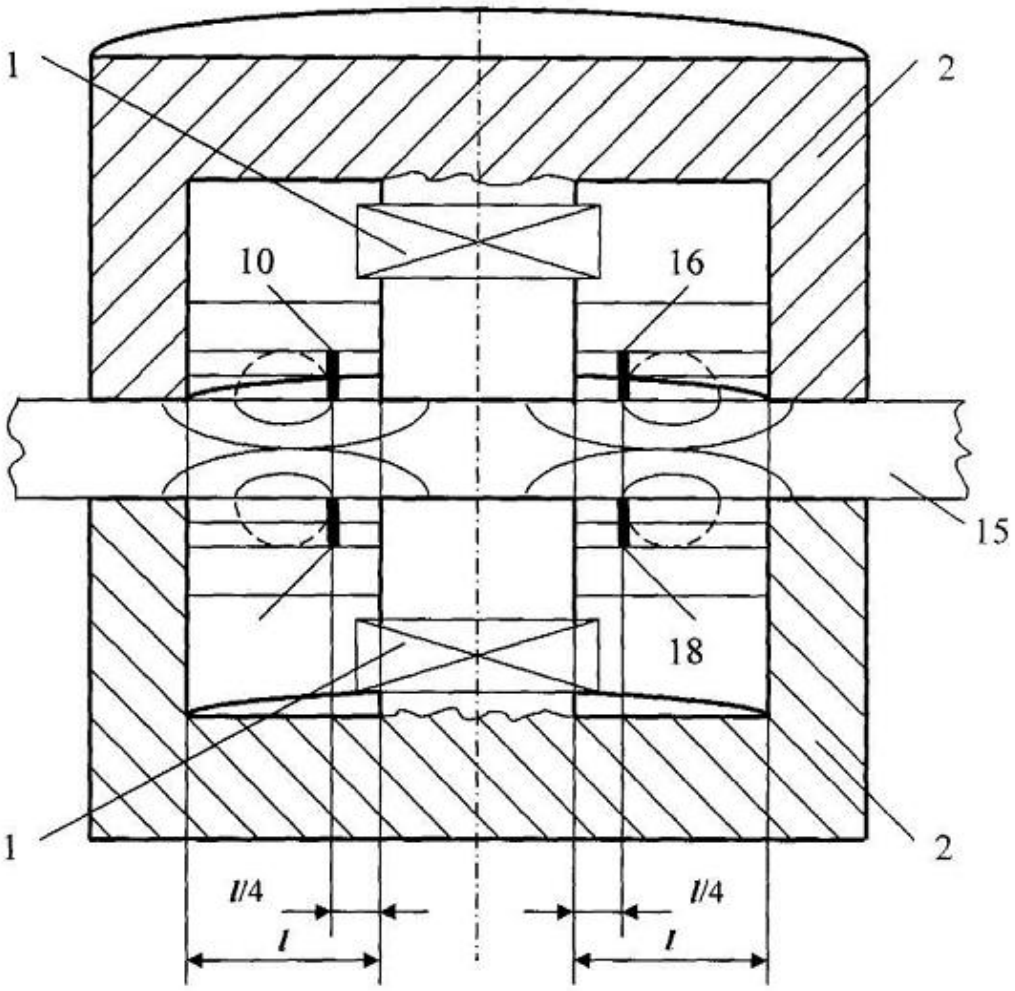
Пропонована корисна модель завдяки застосуванню панцирних магнітопроводів циліндричної форми з котушками та ферозондів забезпечить розширення сфери застосування коерцитиметра, підвищення його чутливості та поліпшення енергетичної характеристики.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

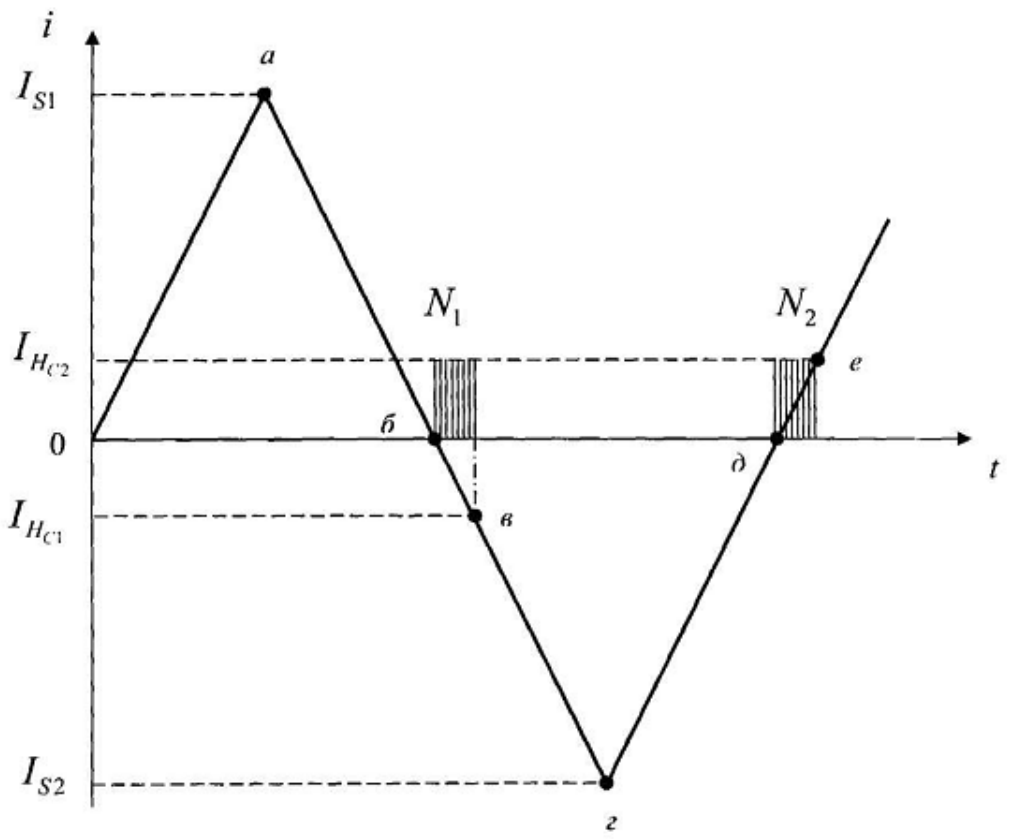
Приставний цифровий автоматичний коерцитиметр, що містить послідовно з'єднані блок управління, генератор лінійного струму та котушку Гельмгольца, послідовно сполучені ферозонд, тригер, елемент І, лічильник імпульсів та цифровий індикатор, генератор тактових імпульсів, вихід якого через дільник імпульсів з'єднаний з другим входом елемента І, другий вихід генератора лінійного струму через пороговий блок сполучений з другим входом тригера, 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 котушки, нанесені на полюсні наконечники панцирних магнітопроводів циліндричної форми, розташованих по обидва боки плаского виробу, також застосовано додаткові три ферозонди, при цьому ферозонди попарно розміщено у безпосередній близькості з пласким виробом по обидва боки полюсних наконечників панцирних магнітопроводів циліндричної форми на відстані, що дорівнює чверті довжини їхніх робочих зазорів.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

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