



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84603** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**G01L 1/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

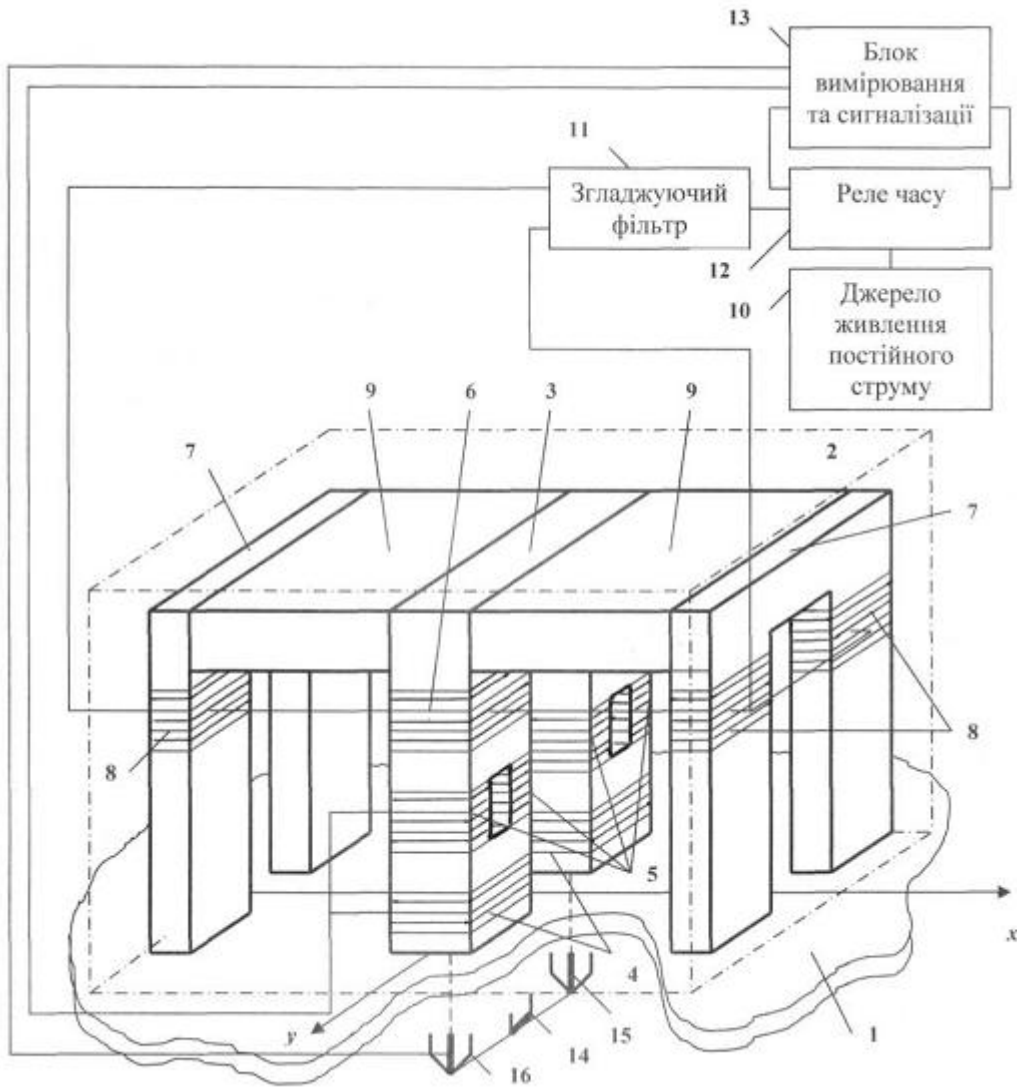
(21) Номер заявки: <b>u 2013 05280</b>	(72) Винахідник(и): <b>Смирний Михайло Федорович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>24.04.2013</b>	(73) Власник(и): <b>СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2013</b>	квартал Молодіжний, 20-а, м. Луганськ, 91034 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2013, Бюл.№ 20</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ У ФЕРОМАГНІТНИХ КОНСТРУКЦІЯХ

### (57) Реферат:

Пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях містить магнітопружний датчик з магнітною голівкою запису, джерело живлення постійного струму, згладжуючий фільтр, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання та сигналізації, з'єднаний з парою контактів контактної групи реле часу, кожний з полюсних наконечників незамкненого магнітопроводу магнітної голівки запису забезпечено обмоткою запису, сигнальною обмоткою та виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві обмотки збудження. По обидва боки основного магнітопроводу розташовано два додаткові магнітопроводи з обмотками запису, які закріплено до основного магнітопроводу через немагнітні перемички. З протилежного боку феромагнітної конструкції на одній осі з центром основного магнітопроводу розташовано однощілинну поточкочутливу голівку зчитування. З протилежного боку феромагнітної конструкції співвісно з центрами полюсів основного магнітопроводу розташовано двощілинні поточкочутливі голівки зчитування, з'єднані послідовно з однощілинною поточкочутливою голівкою зчитування.

UA 84603 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до вимірювальної техніки та може бути використана для контролю напруженого стану у сталевих конструкціях, що у процесі експлуатації піддаються ударним, статичним та динамічним навантаженням.

Відомо пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях, що містить магнітопружний датчик з магнітною голівкою запису, джерело живлення постійного струму, поточочутливий перетворювач магнітного поля, згладжуючий фільтр, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання та сигналізації, з'єднаний з парою контактів контактної групи реле часу, як поточочутливий перетворювач магнітного поля застосовано незамкнений магнітопровід магнітної голівки запису, кожний з полюсних наконечників якого забезпечено додатковою обмоткою та виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві обмотки збудження, причому зазначені додаткові обмотки з'єднано зі входом блока вимірювання та сигналізації, по обидва боки основного магнітопроводу розташовано два додаткові магнітопроводи з обмоткою, які закріплено до нього через немагнітні прокладки, при цьому обмотки додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмотки збудження основного магнітопроводу, з протилежного боку феромагнітної конструкції на одній осі з центром основного магнітопроводу розташовано однощілинну поточочутливу голівку зчитування, з'єднану з додатковим входом блока вимірювання та сигналізації [див. патент України №68109, G01L 1/00, опубл. 12.03.2012, бюл. № 5]. Цей пристрій вибрано за найближчий аналог.

Недоліком відомого пристрою є те, що наявність суттєвих магнітних потоків розсіяння з протилежного боку феромагнітної конструкції не забезпечує достатню чутливість пристрою та точність вимірювання.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення пристрою для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях шляхом того, що з протилежного боку феромагнітної конструкції співвісно з центрами полюсів основного магнітопроводу розташовано двощілинні поточочутливі голівки зчитування, сполучені послідовно з однощілинною поточочутливою голівкою зчитування, що забезпечить підвищення чутливості та точності роботи пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях, що містить магнітопружний датчик з магнітною голівкою запису, джерело живлення постійного струму, згладжуючий фільтр, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання та сигналізації, з'єднаний з парою контактів контактної групи реле часу, кожний з полюсних наконечників незамкненого магнітопроводу магнітної голівки запису забезпечено обмоткою запису, сигнальною обмоткою та виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві обмотки збудження, причому сигнальні обмотки та обмотки збудження з'єднано зі входом блока вимірювання та сигналізації, по обидва боки основного магнітопроводу розташовано два додаткові магнітопроводи з обмотками запису, які закріплено до основного магнітопроводу через немагнітні перемички, при цьому обмотки запису додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмоток запису основного магнітопроводу, з протилежного боку феромагнітної конструкції на одній осі з центром основного магнітопроводу розташовано однощілинну поточочутливу голівку зчитування, з'єднану з додатковим входом блока вимірювання та сигналізації, згідно з корисною моделлю, з протилежного боку феромагнітної конструкції співвісно з центрами полюсів основного магнітопроводу розташовано двощілинні поточочутливі голівки зчитування, з'єднані послідовно з однощілинною поточочутливою голівкою зчитування.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях 1 (фіг. 1), що містить магнітопружний датчик 2 з магнітною голівкою запису 3, на кожному з полюсних наконечників незамкненого магнітопроводу якої розташовано обмотку запису 6, сигнальну обмотку 4 та кожний з них виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві обмотки збудження 5, додаткові магнітопроводи 7 з обмотками запису 8, закріплені до магнітопроводу 3 через немагнітні перемички 9, джерело 10 живлення постійного струму, згладжуючий фільтр 11, сполучений виходом з обмотками запису 6 та 8, реле часу 12 з контактною групою і двома регульовальними ланцюгами (не показані), блок 13 вимірювання і сигналізації, сполучений з обмотками збудження 4, з сигнальними обмотками 5, з однощілинною поточочутливою голівкою зчитування 14, яка вимірює горизонтальну складову напруженості магнітного поля намагніченої ділянки з протилежного боку феромагнітної конструкції 1, з двощілинними поточочутливими голівками зчитування 15, 16, які вимірюють вертикальну складову напруженості магнітного поля намагніченої ділянки з протилежного боку феромагнітної конструкції 1, та з парою контактів контактної групи реле часу 12.

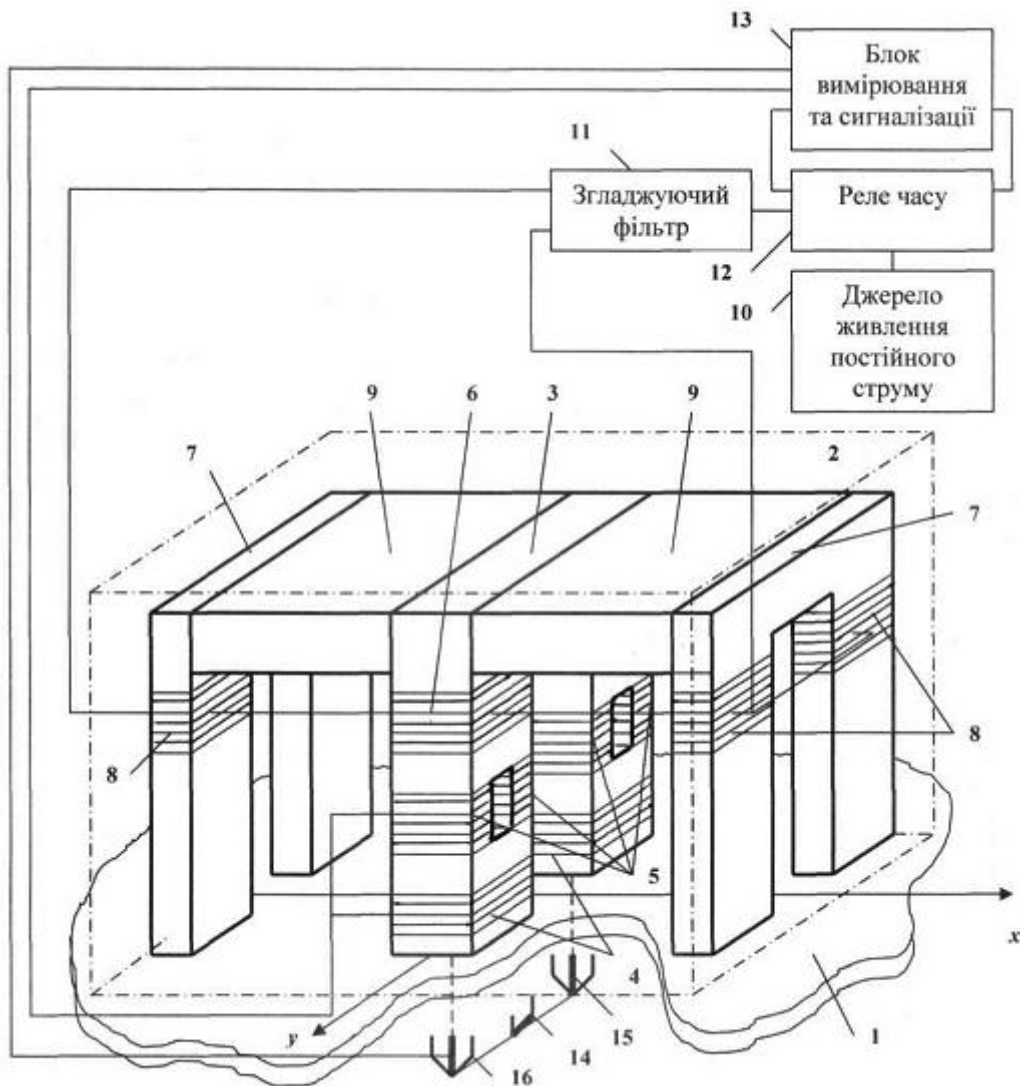
На фіг. 2 показано розподіл уздовж осі  $x$  горизонтальних складових напруженості зовнішнього магнітного поля ділянки феромагнітної конструкції основного магнітопроводу 3 (епюра  $H_{v3}$ , фіг. 2), додаткових магнітопроводів 7 (епюри  $H_{v1}$ , фіг. 2) та результативної напруженості магнітного поля (епюра  $H_{v\Sigma}$ , фіг. 2) основного 3 та додаткових 7 магнітопроводів, а також розподіл уздовж осі  $y$  вертикальної складової напруженості зовнішнього магнітного поля ділянки феромагнітної конструкції основного магнітопроводу 3 (епюра  $H_z$ , фіг. 2). Завдяки застосуванню двох додаткових магнітопроводів 7 з обмотками 8 результативна напруженість магнітного поля має високу крутість (епюра  $H_{v\Sigma}$ , фіг. 2), і тому забезпечується доведення локальної ділянки феромагнітної конструкції 1 в місці вимірювання до стану магнітного насичення.

Пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях працює наступним чином. Магнітопружний датчик 2 встановлюється в місці вимірювання механічних напружень. Запускається реле часу 12, яке своєю контактною групою підключає обмотки запису 6 та 8 через згладжуючий фільтр 11 до джерела 10 живлення постійного струму. Під впливом імпульсного магнітного поля ділянка феромагнітної конструкції 1 у місці вимірювання переходить до стану магнітного насичення, а після закінчення магнітної дії на неї - до стану залишкової намагніченості. На цей час реле часу 12 відключає вхід згладжуючого фільтра 11 від джерела 10 живлення постійного струму і через невеликий інтервал часу підключає блок 13 вимірювання та сигналізації. У момент прикладання до феромагнітної конструкції 1 навантаження змінюється напружений стан матеріалу в місці вимірювання, що призводить до зміни точки на граничній петлі гістерезису, що відповідає зменшенню напруженості поля на величину, пропорційну діючим механічним напруженням. Кожна з пар обмоток збудження 5 відіграє роль модулятора інформаційного магнітного потоку, який замикається основним магнітопроводом магнітної головки запису 3. Вимірювальні сигнали з послідовно з'єднаних сигнальних обмоток 4 та з послідовно з'єднаних однощілинної 14 та двощілинних 15, 16 поточочувливих головок зчитування, що у сумі відповідають напруженості магнітного поля залишкової намагніченості ділянки феромагнітної конструкції 1, подаються у блок 13 вимірювання та сигналізації, який за різницею величин напруженості магнітного поля до і після механічної дії визначає величину прикладеного механічного навантаження.

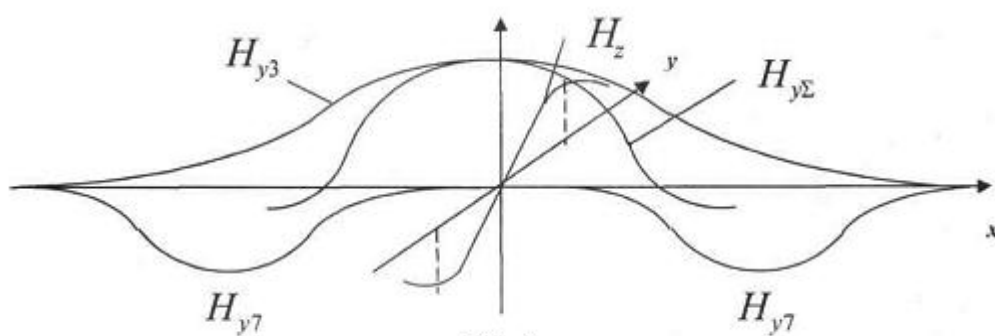
Пропонована корисна модель завдяки застосуванню додаткових двощілинних поточочувливих головок зчитування забезпечить підвищення чутливості та точності визначення величини механічних напружень.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для визначення механічних напружень у феромагнітних конструкціях, що містить магнітопружний датчик з магнітною головкою запису, джерело живлення постійного струму, згладжуючий фільтр, реле часу з контактною групою та двома регульовальними ланцюгами, блок вимірювання та сигналізації, з'єднаний з парою контактів контактної групи реле часу, кожний з полюсних наконечників незамкненого магнітопроводу магнітної головки запису забезпечено обмоткою запису, сигнальною обмоткою та виконано з наскрізними отворами, де розташовано по дві обмотки збудження, причому сигнальні обмотки та обмотки збудження з'єднано зі входом блока вимірювання та сигналізації, по обидва боки основного магнітопроводу розташовано два додаткові магнітопроводи з обмотками запису, які закріплено до основного магнітопроводу через немагнітні перемички, при цьому обмотки запису додаткових магнітопроводів включено зустрічно відносно обмоток запису основного магнітопроводу, з протилежного боку феромагнітної конструкції на одній осі з центром основного магнітопроводу розташовано однощілинну поточочувливу головку зчитування, з'єднану з додатковим входом блока вимірювання та сигналізації, який **відрізняється** тим, що з протилежного боку феромагнітної конструкції співвісно з центрами полюсів основного магнітопроводу розташовано двощілинні поточочувливі головки зчитування, з'єднані послідовно з однощілинною поточочувливою головкою зчитування.



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