



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125691** (13) **U**
(51) МПК
G01N 27/90 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

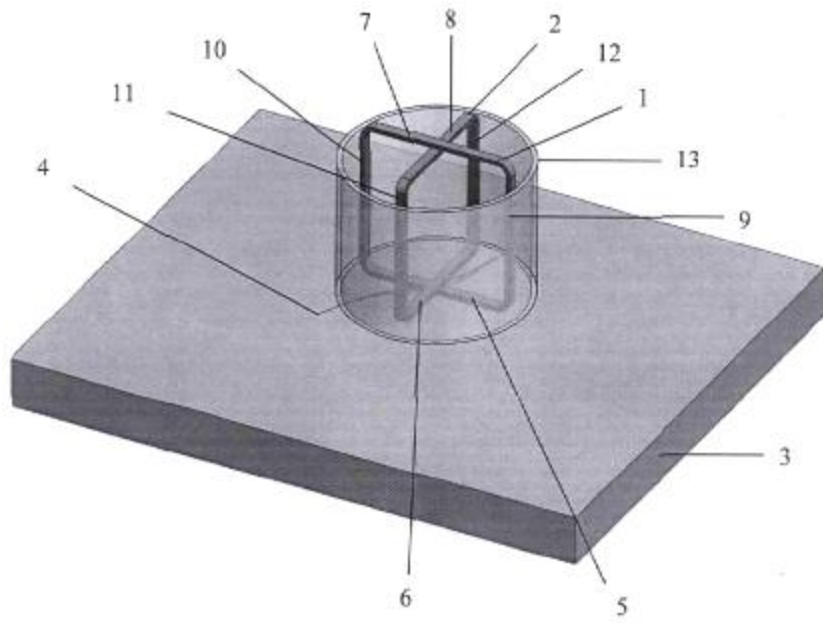
(21) Номер заявки: u 2017 10793	(72) Винахідник(и): Сучков Григорій Михайлович (UA), Хомяк Юрій Валентинович (UA), Слободчук Антон Юрійович (UA), Григоренко Світлана Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.11.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2018	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2018, Бюл.№ 10	

(54) НАКЛАДНИЙ ЕКРАНОВАНИЙ ВИХОРОСТРУМОВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

(57) Реферат:

Накладний екранований вихорострумний перетворювач для неруйнівного контролю містить плоский протектор, розташований над ним намотані провідниками плоскі збуджувальна та вимірювальна котушки, металевий електропровідний кільцевий екран та непровідну не феромагнітну основу, на якій розміщені збуджуюча та вимірювальна котушки. Збуджуюча і вимірювальна котушки містять загальну вісь і розміщені одна до одної в просторі таким чином, що площини, в яких вони розташовані, взаємно перпендикулярні, робочі ділянки провідників збуджуючої та вимірювальної котушок розташовані в площині, паралельній площині протектора так, що кут між ними складає 90° , перпендикулярні до площини протектора неробочі ділянки провідників збуджуючої та вимірювальної котушок розміщені у просторі на рівновіддаленій у кожному просторовому перетині відстані Z_i друг від друга з можливістю взаємного зміщення до $\pm 10\% L_i$, при цьому неробочі ділянки провідників збуджуючої та вимірювальної котушок розміщені всередині електропровідного екрана рівновіддалене від його внутрішньої поверхні, а осі перетинів збуджуючої та вимірювальної котушок та кільцевого електропровідного екрана співпадають.

UA 125691 U



Корисна модель належить до засобів неруйнівного вихорострумowego контролю та може бути використана для дефектоскопії електропровідних матеріалів та виробів.

На сьогодні відомі два основні типи вихорострумowych перетворювачів (ВСП): параметричні і трансформаторні. Перші відрізняються тим, що інформаційним параметром є зміна їхньої індуктивності та активного опору. Такі перетворювачі, як правило, з'єднують з автогенераторами або вимірювальними мостами. Недоліком параметричних перетворювачів є залежність сигналу від температури, зазору, електромагнітних параметрів об'єкта контролю (ОК). По більшості вільними від цих недоліків є трансформаторні ВСП. Накладні трансформаторні ВСП з двома або більшою кількістю обмоток фактично уявляють собою котушку взаємоіндуктивності у вигляді повітряного трансформатора або трансформатора з феромагнітним осереддям. При наближенні трансформаторного ВСП до ОК, окрім індуктивності й активного опору, змінюється взаємоіндуктивність між обмотками. Також відомі такі накладні трансформаторні ВСП, вимірювальні обмотки яких можуть відрізнятися формою та розташуванням відносно обмотки збудження [1]. Недоліками перетворювачів з осереддям є залежність зазначених параметрів від температури та насичення при імпульсному збудженні.

Найбільш близьким аналогом є ВСП, який складається із збуджувальної котушки у вигляді круглого кільця і приймальної кільцевої котушки у вигляді чотирьохкутника. Збуджувальна та вимірювальна котушки розташовані таким чином, що вісь вимірювальної котушки перпендикулярна осі збуджувальної котушки у стані де одна сторона вимірювальної котушки розташована у середині збуджувальної котушки в діаметральному напрямі. Площина збуджувальної котушки знаходиться напроти поверхні контрольованого виробу для виявлення поверхневих дефектів [2].

Недоліком даного перетворювача є неможливість настроювання і регулювання, що знижує чутливість до наявності дефекту, яка визначає точність контролю якості електропровідних матеріалів. Також недоліком є залежність імпедансу збуджувальної обмотки ВСП від електромагнітних параметрів ОК та зазору.

В основу корисної моделі поставлено задачу - створити накладний екранований вихорострумовой перетворювач, нове виконання якого дозволило б спростити конструкцію і забезпечити підвищення чутливості до наявності дефекту та мінімізування впливу електромагнітних параметрів об'єкта контролю.

Поставлена задача вирішується тим, що ВСП має вимірювальну котушку, котушку збудження, непровідну неферомагнітну основу, розташовану в середині котушок, та металевий електропровідний екран, який розміщений уздовж перпендикулярних до ОК сторін ВСП. Висота екрана співпадає з висотою збуджувальної котушки ВСП. Збуджувальна і вимірювальна котушки розміщені в просторі таким чином, що в двох площинах вони мають робочі ділянки із взаємно перпендикулярними провідниками, а інші ділянки розміщуються у просторі на рівновіддаленій у кожному просторовому перетині відстані L_1 друг від друга з можливістю взаємного зміщення до $\pm 10\% L_1$. Лінія перетину площин збуджувальної та вимірювальної котушок складає прямий кут до поверхні об'єкта контролю.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено розташування обмоток вихорострумowego перетворювача. На кресленні позначені: 1 - збуджувальна котушка; 2 - вимірювальна котушка; 3 - об'єкт контролю; 4 - дефект (тріщина); 5, 6 - робочі ділянки відповідно збуджувальної та вимірювальної котушок, які схрещуються під прямим кутом; 7, 8 - неробочі ділянки відповідно збуджувальної та вимірювальної котушок які схрещуються під прямим кутом; 9, 10, 11, 12 - ділянки збуджувальної та вимірювальної котушок які рівновіддалені, 13 - металевий екран.

Перетворювач працює наступним чином. Його переміщують по поверхні об'єкта контролю 3 який контролюється. При розміщенні перетворювача на бездефектній ділянці об'єкта контролю розподіл вихрових струмів є симетричним, сигнал на виході перетворювача відсутній. При появі в зоні розподілу вихрових струмів тріщини 4 змінюється їх густина, та як наслідок змінюється розподіл електромагнітного поля у просторі де знаходиться вимірювальна обмотка 2. В обмотці 2 виникає електрична напруга і на виході перетворювача виникає сигнал.

Конструкція даного перетворювача дозволяє здійснювати настроювання. Для цього перетворювач встановлюється на бездефектну поверхню металевго виробу та за допомогою відносного зміщення ділянок обмоток 9, 10, 11, 12 та зміщення металевго екрана відносно поздовжньої вісі перетворювача досягають мінімального сигналу з вимірювальної обмотки.

Технічним результатом є те, що перетворювач має просту конструкцію, яка дозволяє проводити настроювання для ефективного контролю металевих виробів, зменшений вплив електромагнітних параметрів об'єкта контролю, підвищити вірогідність визначення дефекту, зменшити вплив крайового ефекту, та те що він не містить феритових елементів які є

температур залежними. Перетворювач може функціонувати з неперервним (гармонійним) та імпульсним збуджувальним сигналом. Таким чином запропонований перетворювач підвищує точність контролю тріщин в металевих виробках.

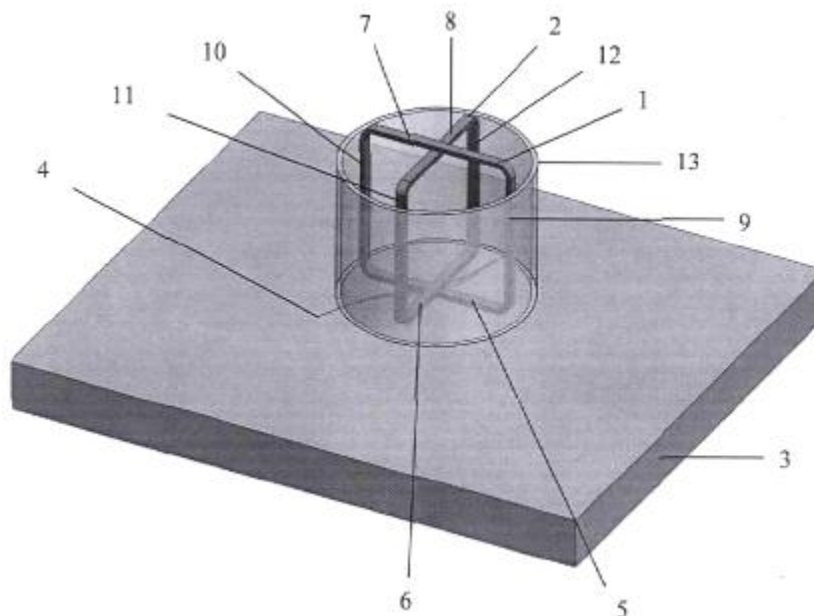
Джерела інформації:

1. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В.Клюева. Т.2: В 2 кн.: Вихретоковый контроль. Книга 2 / Ю.К. Федосенко, В.Г. Герасимов, А.Д. Покровский, Ю.Я. Останин. - М.: Машиностроение, 2003. - 688 с.: ил.
2. Patent № 55471 U, G01N 27/90, 2010.

10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Накладний екранований вихрострумовий перетворювач для неруйнівного контролю, що містить плоский протектор, розташовані над ним намотані провідниками плоскі збуджувальна та вимірювальна котушки, металевий електропровідний кільцевий екран та неферромагнітну основу, на якій розміщені збуджуюча та вимірювальна котушки, який **відрізняється** тим, що збуджуюча і вимірювальна котушки містять загальну вісь і розміщені одна до одної в просторі таким чином, що площини, в яких вони розташовані, взаємно перпендикулярні, робочі ділянки провідників збуджуючої та вимірювальної котушок розташовані в площині, паралельній площині протектора так, що кут між ними складає 90° , перпендикулярні до площини протектора неробочі ділянки провідників збуджуючої та вимірювальної котушок розміщені у просторі на рівновіддаленій у кожному просторовому перетині відстані Z_i друг від друга з можливістю взаємного зміщення до $\pm 10\% L_i$, при цьому неробочі ділянки провідників збуджуючої та вимірювальної котушок розміщені всередині електропровідного екрана рівновіддалене від його внутрішньої поверхні, а осі перетинів збуджуючої та вимірювальної котушок та кільцевого електропровідного екрана співпадають.



Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601