



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **73445** (13) **U**
(51) МПК
G01N 27/90 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 02560</p> <p>(22) Дата подання заявки: 03.03.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2012, Бюл.№ 18</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сучков Григорій Михайлович (UA), Хомяк Юрій Валентинович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
--	--

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ДЕФЕКТОСКОПІЇ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ВИРОБІВ

(57) Реферат:

Спосіб електромагнітної дефектоскопії електропровідних виробів включає сканування поверхні виробу вихрострумовим перетворювачем, збудження в поверхневому шарі виробу вихрового струму і реєстрацію електромагнітного поля перпендикулярно збудженому виробу. Високочастотний струм в зоні поверхневого шару виробу формують однорідним. Одночасно з процесом сканування поверхні виробу повертають вектор струму відносно центру контрольованої зони та реєструють реакцію виробу.

UA 73445 U

Корисна модель належить до неруйнівного контролю електромагнітним методом і може бути використана для дефектоскопії поверхневих шарів електропровідних матеріалів і виробів.

Відомий спосіб дефектоскопії з використанням електромагнітного поля, який включає сканування поверхні виробу вихрострумовим перетворювачем, збудження в поверхневому шарі виробу вихрового струму з допомогою високочастотного електромагнітного поля і реєстрацію реакції виробу на дію сформованого електромагнітним полем вихрового струму [1].

Недоліками цього способу є недостатня достовірність контролю, яка обумовлена залежністю результатів контролю від стану поверхні виробу: нерівностей, кривизни, наявності окислів, зміни відстані перетворювача від металу, зміни електропровідності і магнітної проникності, а також від зміни температури довкілля та металу.

Найбільш близьким аналогом до запропонованого є спосіб, реалізований в накладному вихрострумовому перетворювачі для неруйнівного контролю [2], який включає сканування поверхні виробу вихрострумовим перетворювачем, збудження в поверхневому шарі виробу вихрового струму з допомогою високочастотного електромагнітного поля і реєстрацію реакції виробу на дію збуджуючого вихрового струму у площині повернутої відносно збуджуючого вихрового струму на 90 градусів.

Недоліками цього способу є недостатня достовірність контролю, яка обумовлена значною похибкою визначення величини дефекту, оскільки його чутливість залежить від напрямку збуджуючого високочастотного струму. Особливо значна похибка має місце при виявленні тріщин, суттєво розвинених в одному напрямку.

В основу корисної моделі поставлена задача - підвищити достовірність електромагнітної дефектоскопії електропровідних виробів.

Поставлена задача вирішується тим, що сканують поверхню виробу вихрострумовим перетворювачем, збуджують в поверхневому шарі виробу вихровий струм за допомогою високочастотного електромагнітного поля і реєструють електромагнітне поле перпендикулярно збудженому, обумовленому реакцією виробу на дію збуджуючого електромагнітного поля, високочастотний струм в зоні поверхневого шару виробу, яку контролюють, формують однорідним у вигляді лінійного вектора, одночасно з процесом сканування поверхні виробу повертають вектор струму на кут в діапазоні $\pm 45-50$ градусів відносно центру контрольованої зони, реєструють реакцію виробу по максимальній, в діапазоні повороту струму $\pm 45-50$ градусів відносно центру контрольованої зони, величині сигналу наведеного електромагнітним полем від вихрового струму в напрямку вектора, нормального, в площині паралельній поверхні виробу, до вектора збудженого вихрового струму, а наявність дефектів у виробі і їх розміри визначають за максимальною величиною амплітуди прийнятих сигналів.

На фіг. 1 наведено схему реалізації способу електромагнітної дефектоскопії поверхні виробу за відсутності поверхневого дефекту, де: 1 - виріб; 2 - зона виробу, яку контролюють в даний момент часу; 3 - лінія вектора збудженого високочастотного струму I_0 ; 4 - вектор напруженості високочастотного магнітного поля, сформованого лінійною частиною збуджуючого високочастотного струму I_0 ; 5 - центр, що контролюють в даний момент часу зони виробу; 6 - напрямок, в якому фіксується інформаційний сигнал, нормальний напрямку збуджуючого струму I_0 в площині паралельній поверхні виробу.

На фіг. 2 наведено схему реалізації способу електромагнітної дефектоскопії поверхні виробу при наявності дефекту у вигляді тріщини, де: Д - поверхневий дефект виробу; I_{\perp} - паралельна складова струму в напрямку збуджуючого струму I_0 , яка обумовлена викривленням збуджуючого струму I_0 дефектом Д; $I_{\text{норм}}$ - нормальна складова струму, обумовлена викривленням збуджуючого струму I_0 дефектом Д.

Спосіб реалізують наступним чином. При відсутності дефекту Д на поверхні виробу 1, див. фіг. 1, в робочій зоні 2 вихрострумовим перетворювачем формується лінійна ділянка 3 високочастотного струму I_0 . Лінійна ділянка 3 високочастотного струму I_0 створює високочастотне електромагнітне поле з вектором 4. Оскільки вектор 4 збудженого електромагнітного поля паралельний напрямку 6, вздовж якого фіксується реакція виробу 1 на його дію, то величина прийнятого сигналу буде рівною нулю. При наявності у виробі дефекту Д у вигляді тріщини, який орієнтований під кутом до напрямку 3 струму I_0 , в показаній системі координат високочастотний струм I_0 змінює напрямок і з'являються складові вектора електромагнітного поля: I_{\perp} - паралельна складова струму в напрямку збуджуючого струму I_0 , $I_{\text{норм}}$ - нормальна складова струму I_0 .

Електромагнітне поле, створене нормальною складовою струму $I_{\text{норм}}$ буде реєструватися в площині паралельній поверхні виробу 1 і нормально вектору струму I_0 . Величина наведеного сигналу несе інформацію про наявність, величину та орієнтацію дефекту Д. Якщо видовжений дефект Д буде паралельний або перпендикулярний напрямку струму I_0 , то сигнал від дефекту Д буде відсутній. Для виключення впливу орієнтації дефекту Д на результати контролю в процесі сканування виробу 1 одночасно виконують коливальні кругові рухи біля центру 5 контрольованої зони 2, які змінюють напрямки високочастотного струму I_0 на кут $\pm 45-50$ градусів відносно центру 5 контрольованої зони. При появі сигналу від дефекту Д напрямок високочастотного струму I_0 змінюють так, щоб фіксований сигнал був максимальним. По максимальній величині амплітуди прийнятого сигналу визначають наявність величину дефекту Д поверхні виробу 1.

Зміна стану поверхні виробу: нерівностей, кривизни, наявності окислів, зміни відстані перетворювача від металу, зміни електропровідності і магнітної проникності, структури матеріал, а також зміна температури докільця та металу не буде позначатися на результатах контролю. Буде також виключено вплив орієнтації дефекту на поверхні виробу.

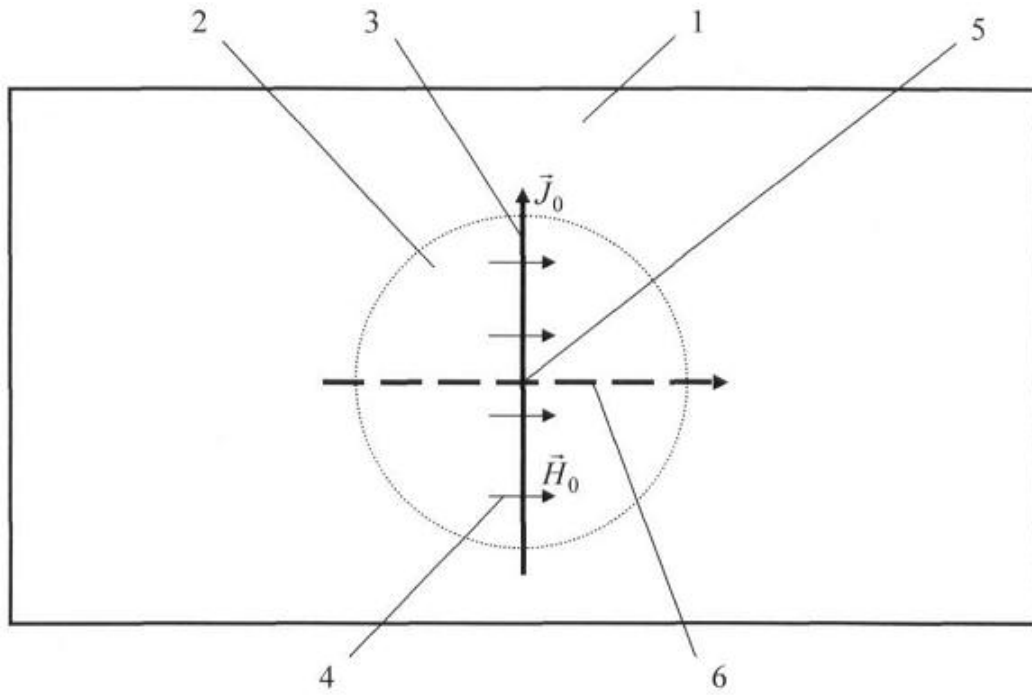
Таким чином, запропонований спосіб електромагнітної дефектоскопії забезпечую високу достовірність контролю поверхні електропровідних виробів.

Джерела інформації:

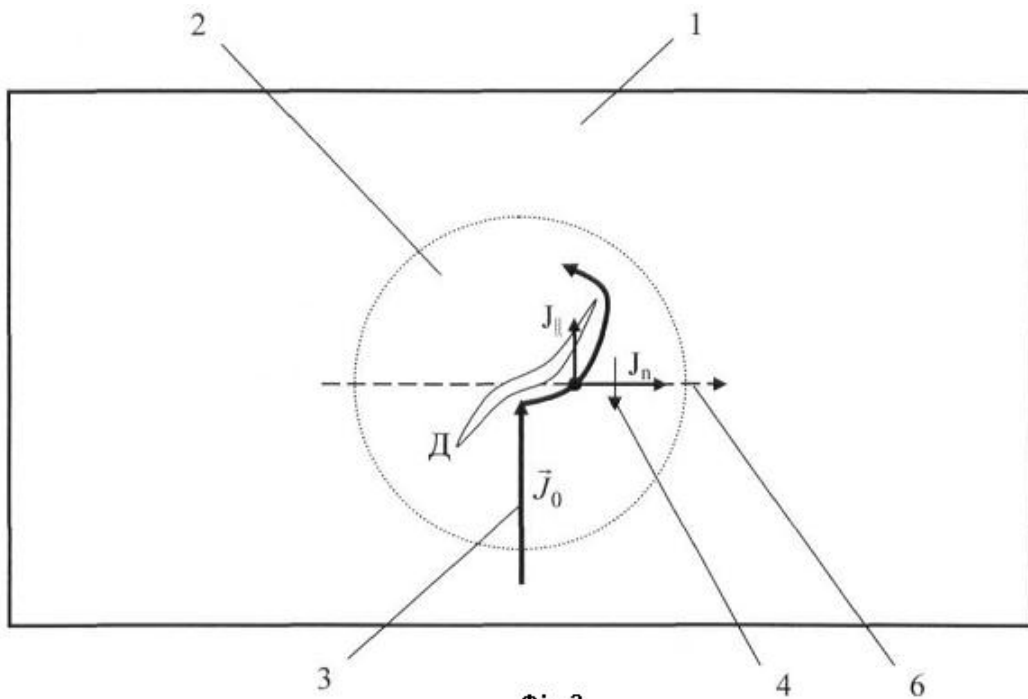
1. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 2: В 2 кн. - М: Машиностроение, 2003. - 688 с.
2. UA. Патент на корисну модель №55471, G01N 27/90, 2010, Бюл. №23.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб електромагнітної дефектоскопії електропровідних виробів, який включає сканування поверхні виробу вихрострумовим перетворювачем, збудження в поверхневому шарі виробу вихрового струму за допомогою високочастотного електромагнітного поля і реєстрацію електромагнітного поля перпендикулярно збудженому, обумовленому реакцією виробу на дію збуджуючого електромагнітного поля, який **відрізняється** тим, що високочастотний струм в зоні поверхневого шару виробу, що контролюють, формують однорідним у вигляді лінійного вектора, одночасно з процесом сканування поверхні виробу повертають вектор струму на кут в діапазоні $\pm 45-50$ градусів відносно центру контрольованої зони, реєструють реакцію виробу по максимальній, в діапазоні повороту струму $\pm 45-50$ градусів відносно центру контрольованої зони, величині сигналу, наведеного електромагнітним полем від вихрового струму в напрямку вектора, нормального, в площині, паралельній поверхні виробу, до вектора збудженого вихрового струму, а наявність дефектів у виробі і їх розміри визначають за максимальною величиною амплітуди прийнятих сигналів.



Фіг. 1



Фіг. 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