



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **74613** (13) **U**
(51) МПК
G01N 29/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

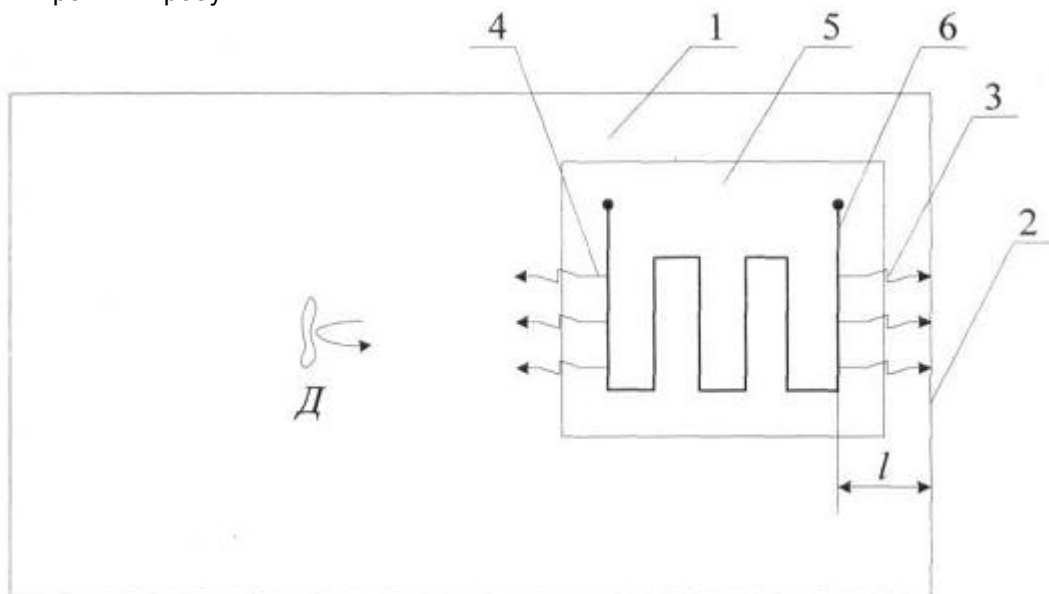
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 02568	(72) Винахідник(и): Сучков Григорій Михайлович (UA), Шкілько Анатолій Максимович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.03.2012	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA), УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ, вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.11.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.11.2012, Бюл.№ 21	

(54) СПОСІБ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНО-АКУСТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ПОВЕРХНІ МЕТАЛІЧНИХ ВИРОБІВ З ПРЯМОЛІНІЙНИМИ ДІЛЯНКАМИ КРОМОК

(57) Реферат:

Спосіб ультразвукового електромагнітно-акустичного контролю поверхні металічних виробів з прямолінійними ділянками країв-кромок включає збудження поверхневих хвиль двонаправленими променями в дві протилежні сторони, прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль від дефектів або елементів виробу, аналіз прийнятих імпульсів і прийняття рішення щодо якості виробу за результатами аналізу. Збудження імпульсів поверхневих хвиль суміщеним електромагнітно-акустичним перетворювачем виконується на відстані l від прямолінійної ділянки кромки виробу.



Фиг. 1

UA 74613 U

Корисна модель належить до методів неруйнівного контролю і може бути використана для дефектоскопії поверхневих шарів слябів, листів, заготовок різного перерізу та аналогічних металічних виробів.

Відомий спосіб ультразвукового електромагнітно-акустичного контролю [1], який включає збудження поверхневих хвиль і прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль від дефектів або елементів виробу.

Недоліком цього способу є недостатня чутливість виявлення поверхневих дефектів, особливо розташованих на значній відстані від електромагнітно-акустичного перетворювача (ЕМАП).

Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб [2], який включає збудження поверхневих хвиль в листах двонаправленими променями в дві протилежні сторони, прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль від дефектів або елементів виробу, аналіз прийнятих імпульсів і прийняття рішення щодо якості виробу за результатами аналізу

Недоліком цього способу також є недостатня чутливість виявлення поверхневих дефектів, особливо розташованих на значній відстані від електромагнітно-акустичного перетворювача, що обумовлено втратами енергії акустичного поля на відстані від ЕМАП за рахунок послаблення та розсіювання.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення чутливості ультразвукового електромагнітно-акустичного контролю поверхні металічних виробів з прямолінійними ділянками кромки.

Задача вирішується у такий спосіб: розміщують ЕМАП біля прямолінійної ділянки кромки на відстані, яка визначається з виразу $l = (n/2 + 1/4)\lambda$, де n - ціле позитивне число; λ - довжина хвилі поверхневих коливань для матеріалу контрольованого виробу. Одночасно відстань між ЕМАП і прямолінійною ділянкою кромки виробу не повинна перевищувати величину, яка визначається виразом $l < C\tau$, де C - швидкість розповсюдження поверхневої хвилі в матеріалі виробу; $\tau = N/f$ - часова тривалість імпульсу збуджених поверхневих хвиль; N - кількість періодів частоти f заповнення збудженого пакетного імпульсу поверхневих хвиль. Збуджують двонаправлені імпульси поверхневих хвиль. Поверхневі імпульси променя, направлено до прямолінійної ділянки кромки, відбиваються від неї і складаються із збуджуючими ультразвуковими коливаннями у одній фазі, значно збільшуючи їх потужність. Таким чином в напрямку контрольованої ділянки виробу розповсюджуються потужні імпульси, що приводить, при однакових умовах, до збільшення чутливості виявлення поверхневих дефектів.

На фіг. 1 зображена схема реалізації способу ультразвукового електромагнітно-акустичного контролю поверхні металічних виробів з прямолінійними ділянками кромки на прикладі листа.

На фіг. 1 позначені: 1 - виріб; 2 - прямолінійна ділянка кромки листа; 3 - промінь, направлений від електромагнітно-акустичного перетворювача до прямолінійної ділянки кромки листа; 4 - промінь, який контролює поверхню листа; 5 - ЕМАП; 6 - індуктор ЕМАП; Д - дефект поверхні листа, від якого відбивається і приймається імпульс поверхневих хвиль.

На фіг. 2 зображено спрощений варіант принципу підвищення потужності зондуючих ультразвукових імпульсів.

На фіг. 2 позначені: а - початковий зондуєчий ультразвуковий імпульс з $N=5$, який формується ЕМАП; б - ультразвуковий імпульс, який відбився від прямолінійної ділянки кромки листа і надійшов у зону збудження ЕМАП при умові, що електромагнітно-акустичний перетворювач розташований від кромки листа на відстані $1/4\lambda(n=0)$; в - результуючий зондуєчий імпульс поверхневих хвиль, яким ведуть контроль поверхні листа.

Спосіб реалізується наступним чином, фіг. 1. Розміщують ЕМАП 5 над поверхнею виробу 1 біля прямолінійної ділянки 2 кромки листа на відстані, яку попередньо визначають з виразу $l = (n/2 + 1/4)\lambda$, де n - ціле позитивне число; λ - довжина хвилі поверхневих коливань для матеріалу контрольованого виробу 1. При визначенні відстані використовують також вираз $l < C\tau$, де C - швидкість розповсюдження поверхневої хвилі в матеріалі виробу; $\tau = N/f$ - часова тривалість імпульсу збуджених поверхневих хвиль, N - кількість періодів частоти N заповнення збудженого пакетного імпульсу поверхневих хвиль. Індуктор 6 ЕМАП 5 живлять імпульсами струму з частотою заповнення f , кількістю імпульсів заповнення N (часовою тривалістю τ). В поверхні виробу 1 збуджується ультразвуковий імпульс з тими ж характеристиками, фіг. 2а. Завдяки вибору відстані між ЕМАП 5 і кромкою 2 ультразвукові імпульси відбиті від кромки 2 повертаються під ЕМАП 5 з фазою, фіг. 2б, яка співпадає з фазою імпульсу, який в цей час збуджується ЕМАП 5, фіг. 2а. В результаті в поверхні виробу 1 збуджується потужний імпульс 4, фіг. 2в, який розповсюджується в вироби 1. Потужний імпульс 4 відбивається від дефекту поверхні Д і повертається до ЕМАП 5 де й приймається. Таким чином, спосіб ультразвукового

електромагнітно-акустичного контролю поверхні металічних виробів з прямолінійними ділянками кромки приводить, при інших однакових умовах, до збільшення чутливості виявлення поверхневих дефектів.

Джерела інформації:

1. Петрищев О.Н. Возбуждение волн Релея в металлической полосе, поляризованной постоянным магнитным полем. Акустичний вісник, 2005. - Т.8. - №1-2. - С. 85-95.
2. Кириков А.В. Физико-технические основы совершенствования средств автоматизированного бесконтактного ультразвукового контроля листового проката. Автореф. дис. к. т. н. СПб.: ЛЭТИ, 2006. - 18 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

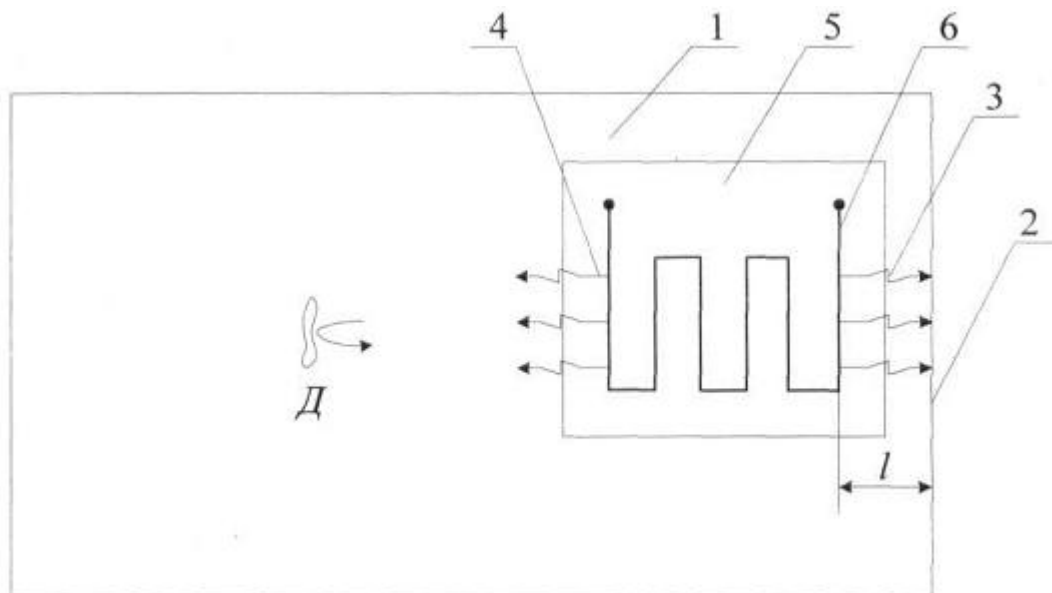
Спосіб ультразвукового електромагнітно-акустичного контролю поверхні металічних виробів з прямолінійними ділянками країв-кромки, який включає збудження поверхневих хвиль двонаправленими променями в дві протилежні сторони, прийом відбитих імпульсів поверхневих хвиль від дефектів або елементів виробу, аналіз прийнятих імпульсів і прийняття рішення щодо якості виробу за результатами аналізу, який **відрізняється** тим, що збудження імпульсів поверхневих хвиль суміщеним електромагнітно-акустичним перетворювачем виконується на відстані l від прямолінійної ділянки кромки виробу, величина якої, з однієї сторони, визначається виразом

$$l = (n/2 + 1/4)\lambda,$$

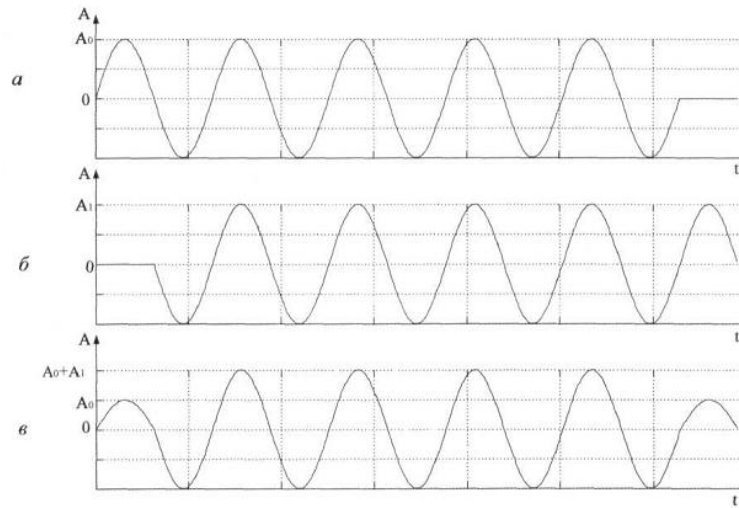
де n - ціле позитивне число; λ - довжина хвилі поверхневих коливань для матеріалу контрольованого виробу, а з другої сторони

$$l < C_\tau,$$

де C - швидкість розповсюдження поверхневої хвилі в матеріалі виробу; $\tau = N/f$ - часова тривалість імпульсу збуджених поверхневих хвиль, N - кількість періодів частоти f заповнення збудженого пакетного імпульсу поверхневих хвиль, при цьому один з двонаправлених променів орієнтується нормально до кромки виробу, а другий направляють в контрольовану зону виробу.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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