



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **74614** (13) **U**
(51) МПК
G01N 29/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

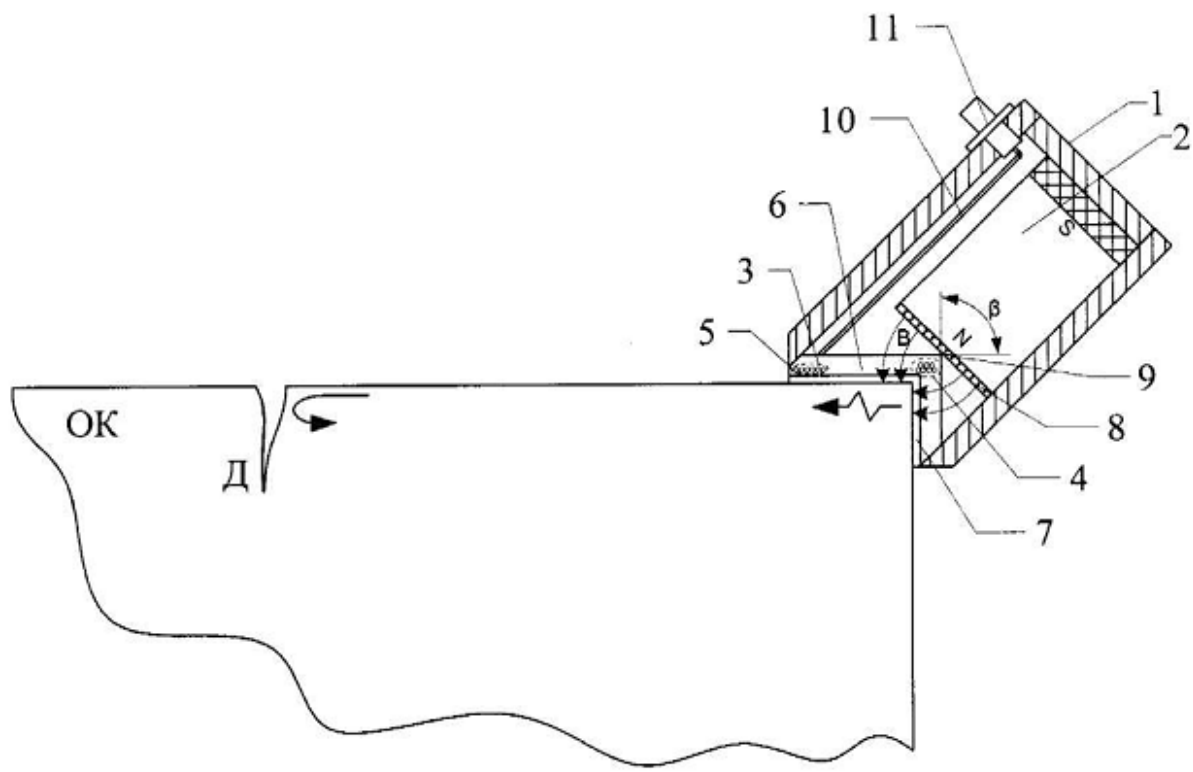
<p>(21) Номер заявки: u 2012 02576</p> <p>(22) Дата подання заявки: 03.03.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.11.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.11.2012, Бюл.№ 21</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сучков Григорій Михайлович (UA), Хащіна Сергій Володимирович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
--	--

(54) НАКЛАДНИЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНО-АКУСТИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

(57) Реферат:

Накладний електромагнітно-акустичний перетворювач має корпус, закріплені в ньому джерело постійного магнітного поля, високочастотну котушку індуктивності з робочою та неробочою ділянками провідників, яка розміщена в неелектропровідній неферромагнітній основі, протектор, електромагнітний екран, розміщений між полюсом джерела постійного магнітного поля і високочастотною котушкою індуктивності. Неелектропровідна неферромагнітна основа виконана з двох частин, які скріплені між собою під кутом. Робоча ділянка високочастотної котушки індуктивності розміщена в зоні кута неелектропровідної неферромагнітної основи і складається з щільно вкладених об'ємно концентрованих шарів провідників. Кут неелектропровідної неферромагнітної основи закріплено під серединою полюса джерела постійного магнітного поля.

UA 74614 U



Фиг.

Корисна модель належить до засобів неруйнівного контролю і може бути використаний для пошуку дефектів в поверхневих шарах виробу і визначення координат виявлених дефектів за допомогою ультразвукових імпульсів.

На сьогоднішній день відомі безконтактні електромагнітно-акустичні перетворювачі (ЕМАП), які в залежності від виду збуджуючих хвиль їх частоти, кута вводу і діаграми направленості акустичного поля, мають різну конструкцію. Металевий корпус виконує роль електромагнітного екрана, що в комплексі з іншими елементами конструкції підвищує завадостійкість і міцність конструкції. Важливою частиною перетворювача є джерело магнітного поля (ДМП) та джерело електромагнітного поля. Електромагнітне поле отримують завдяки електричним імпульсам, що протікають через котушку індуктора. Збудження і прийом акустичних хвиль реалізують використанням магнітного і електромагнітного поля, формуючи в поверхневому шарі об'єкта контролю (ОК) ультразвукові коливання необхідної частоти [1].

Недоліком даного перетворювача є фіксована частоти збудження акустичних хвиль, застосування котушок індуктивності складної конструкції, до яких пред'являються високі вимоги точності виготовлення.

Найбільш близьким до запропонованого є перетворювач [2], що складається з плоского індуктора, над яким розміщено джерело магнітного поля (ДМП). Індуктор виконаний в вигляді плоскої «зигзагоподібної» котушки із заданим для даної частоти періодом намотки провідників.

Недоліком такого ЕМАП є те, що при такому геометричному виконанні індуктора та ДМП робоча зона збудження ультразвукових коливань займає значну площу ОК і цим самим не дає змоги сконцентрувати локальне змінне і постійне магнітне поле для отримання поверхневих хвиль максимально високої інтенсивності.

Окрім того, перетворювачем даної конструкції неможливо збуджувати коливання поверхневих хвиль високої частоти. Відстань між частинами котушки становиться занадто малою, що фізично виключає здатність її виготовлення (згідно з формулою).

$$f = C_r / 2a,$$

де f - оптимальна частота змінного збуджуючого електромагнітного поля;

C_r - швидкість розповсюдження хвилі Релея;

a - половина періоду намотки котушки індуктора ЕМАП.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити ЕМА перетворювач, нове виконання якого дозволило б розширити частотну смугу пропускання та збуджувати короткочасні імпульси ультразвукових поверхневих хвиль значної інтенсивності.

Задача вирішується наступним чином. В накладному електромагнітно-акустичному перетворювачі, що має корпус, закріплені в ньому джерело постійного магнітного поля, високочастотну котушку індуктивності з робочою та неробочою ділянками провідників, яка розміщена в неелектропровідній неферромагнітній основі, протектор, електромагнітний екран, розміщений між полюсом джерела постійного магнітного поля і високочастотною котушкою індуктивності, неелектропровідна неферромагнітна основа виконана з двох частин, які скріплені між собою під кутом, робоча ділянка високочастотної котушки індуктивності розміщена в зоні кута неелектропровідної неферромагнітної основи і складається з щільно вкладених об'ємно концентрованих шарів провідників, при цьому кут неелектропровідної неферромагнітної основи закріплено під серединою полюса джерела постійного магнітного поля, неробоча ділянка високочастотної котушки індуктивності виконана плоскою і розміщена в одній з крайніх частин неелектропровідної неферромагнітної основи поза зоною дії джерела постійного магнітного поля.

На кресленні наведена конструкція накладного електромагнітно-акустичного перетворювача та його розміщення на ОК.

На кресленні позначені: 1 - корпус; 2 - джерело постійного магнітного поля; 3 - високочастотна котушка індуктивності; 4 - робоча ділянка провідників; 5 - неробоча ділянка провідників; 6 - неелектропровідна неферромагнітна основа; 7- протектор; 8 - електромагнітний екран; 9 - середина полюса джерела постійного магнітного поля; 10 - з'єднувальні провідники; 11 - роз'єм підключення кабелю; ОК - об'єкт контролю; Д - дефект; В - індукція магнітного поля; β - кут, під яким скріплено частини неелектропровідної неферромагнітної основи.

ЕМАП працює наступним чином. ЕМАП, який має корпус 1 спеціальної форми, розташовують на краю поверхні ОК, як це зображено на фіг. 1 так, що робоча частина 4 котушки індуктора знаходиться максимально близько до двогранного кута торця. Джерело 2 постійного магнітного поля розташовано серединою полюса 9 над двограним кутом торця ОК і цим самим концентрує в ньому магнітне поле з високим значенням індукції В. Витки провідників робочої частини 4 котушки 3 індуктора максимально об'ємно концентровані для локалізації електромагнітного поля і знаходяться між серединою полюса 9 джерела 2 постійного магнітного поля і двограним кутом торця ОК. Імпульси струму живлять високочастотну котушку 3

індуктивності через роз'єм 11 і провідники 10, яка генерує електромагнітне поле. Наведення сильно сконцентрованих магнітних і електромагнітних полів формує змінну силу на поверхні ОК, що породжує імпульси ультразвукових поверхневих хвиль максимальної інтенсивності. Електромагнітний екран 8 блокує когерентні акустичні завади, що надходять з джерела 2 постійного магнітного поля. Для проведення сканування виробу 1 ЕМАП переміщують вздовж поверхні кута ОК. Неелектропровідна неферромагнітна основа 6 фіксує робочу 4 і не робочу 5 ділянки високочастотної котушки 3 індуктора та формує кут ρ , а протектор 7 захищає провідники котушки від механічних пошкоджень та завад електромагнітного типу.

Технічним результатом корисної моделі є те, що перетворювач даної конструкції має широку частотну смугу та має здатність збуджувати короточасні імпульси поверхневих хвиль високої інтенсивності. В результаті запропонований перетворювач підвищує достовірність контролю поверхні металевих виробів.

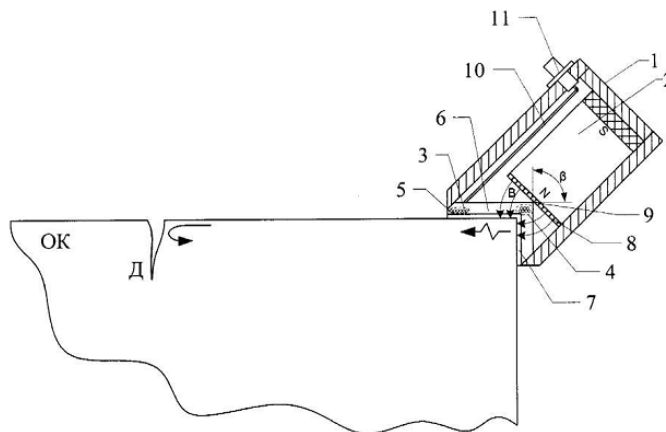
Джерела інформації:

1. Комаров В.А. Квазистационарное электромагнитно-акустическое преобразование в металлах / В.А. Комаров. - Свердловск : УНЦ АН СССР, 1986. - 235 с.

2. Горделей В.И. Современные электромагнитно-акустические преобразователи для неразрушающего контроля / В.И. Горделей, В.Е. Чабанов // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2005. - № 2. - с. 59-60.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Накладний електромагнітно-акустичний перетворювач, що має корпус, закріплені в ньому джерело постійного магнітного поля, високочастотну котушку індуктивності з робочою та неробочою ділянками провідників, яка розміщена в неелектропровідній неферромагнітній основі, протектор, електромагнітний екран, розміщений між полюсом джерела постійного магнітного поля і високочастотною котушкою індуктивності, який **відрізняється** тим, що неелектропровідна неферромагнітна основа виконана з двох частин, які скріплені між собою під кутом, робоча ділянка високочастотної котушки індуктивності розміщена в зоні кута неелектропровідної неферромагнітної основи і складається з щільно вкладених об'ємно концентрованих шарів провідників, при цьому кут неелектропровідної неферромагнітної основи закріплено під серединою полюса джерела постійного магнітного поля, неробоча ділянка високочастотної котушки індуктивності виконана плоскою і розміщена в одній з крайніх частин неелектропровідної неферромагнітної основи поза зоною дії джерела постійного магнітного поля.



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