



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121968** (13) **U**
(51) МПК
G01N 29/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

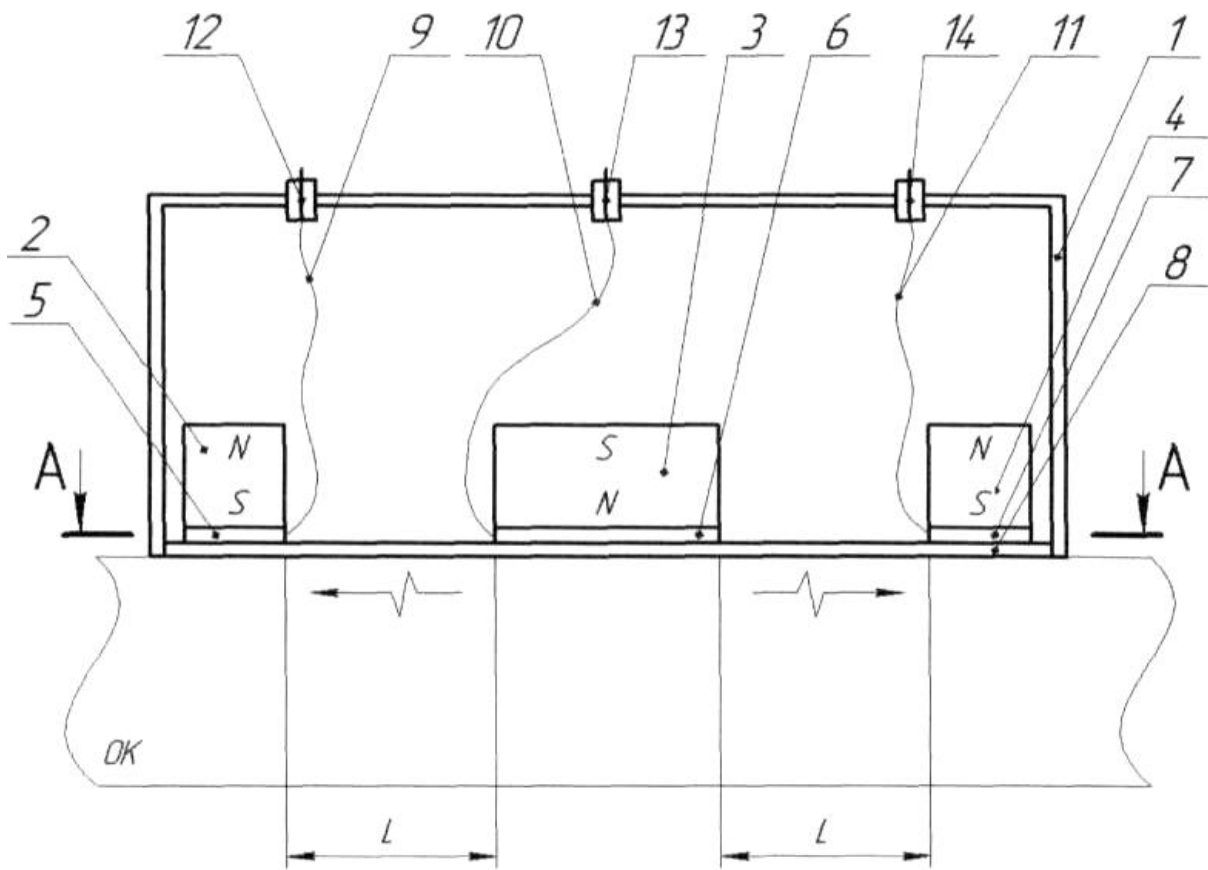
(21) Номер заявки: u 2017 05970	(72) Винахідник(и): Плеснецов Сергій Юрійович (UA), Сучков Григорій Михайлович (UA), Сергієнко Дмитро Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.06.2017	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.12.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.12.2017, Бюл.№ 24	

(54) КОМБІНОВАНИЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНО-АКУСТИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ІМПУЛЬСАМИ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ПОВЕРХНЕВИХ ХВИЛЬ

(57) Реферат:

Комбінований електромагнітно-акустичний перетворювач для контролю імпульсами ультразвукових поверхневих хвиль має корпус та закріплені в ньому три джерела постійного магнітного поля, три високочастотні котушки індуктивності з робочими ділянками, які виконані у зигзагоподібній формі і розміщені в неелектропровідній неферромагнітній основі, одна високочастотна котушка індуктивності є збуджуючою, а дві других - приймаючі. Приймаючі високочастотні котушки індуктивності розташовані з двох сторін від збуджуючої високочастотної котушки індуктивності на однаковій відстані. Всі високочастотні котушки індуктивності розміщені в одній площині таким чином, що всі робочі ділянки всіх високочастотних котушок індуктивності виконані паралельними та з однаковою відстанню між кожними сусідніми робочими ділянками.

UA 121968 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до засобів неруйнівного контролю і може бути використана для визначення за допомогою ультразвукових імпульсів неоднорідності фізико-механічних характеристик металів.

5 Відомий електромагнітно-акустичний (ЕМА) перетворювач (ЕМАП) [1] для збудження та прийому Імпульсів ультразвукових поверхневих хвиль, який, має розміщені в корпусі джерела постійного магнітного поля, високочастотні котушки індуктивності, виконані в формі "зигзаг", що розміщені в неелектропровідній неферромагнітній основі.

Недоліком даного перетворювача є недостатня чутливість при визначенні неоднорідності пружних характеристик металу виробу вздовж його поверхні.

10 Найбільш близьким до запропонованого є ЕМА перетворювач [2], що складається з корпуса та розміщених в ньому плоского збуджуючого індуктора та прийомного індуктора, над якими розміщені джерела магнітного поля. Індуктори виконані в вигляді плоских "зигзагоподібних" котушок із заданим для даної частоти періодом намотки провідників.

15 Недоліком такого ЕМАП є те, що для оцінки властивостей металу використовуються характеристики ультразвукових поверхневих хвиль, що отримані на заданій базі. Такий підхід має недостатню точність визначення фізико-механічних характеристик металу.

20 В основу корисної моделі поставлено задача створити ЕМА перетворювач, нове виконання якого дозволило б підвищити точність визначення фізико-механічних характеристик металу за рахунок відносного методу вимірювання двома ідентичними приймаючими високочастотними котушками індуктивності.

25 Задача вирішується наступним чином. В комбінованому електромагнітно-акустичному перетворювачі для контролю імпульсами ультразвукових поверхневих хвиль, що має корпус та закріплені в ньому три джерела постійного магнітного поля, три високочастотні котушки індуктивності з робочими ділянками, які виконані у зигзагоподібній формі і розміщені в неелектропровідній неферромагнітній основі, одна високочастотна котушка індуктивності є збуджуючою, а дві других - приймаючими, при цьому приймаючі високочастотні котушки індуктивності розташовані з двох сторін від збуджуючої високочастотної котушки індуктивності на однаковій відстані, а всі високочастотні котушки індуктивності розміщені в одній площині таким чином, що всі робочі ділянки всіх високочастотних котушок індуктивності виконані паралельними та з однаковою відстанню між кожними сусідніми робочими ділянками.

30 На фіг. 1 наведено схематичне зображення комбінованого електромагнітно-акустичного перетворювача для контролю імпульсами ультразвукових поверхневих хвиль та його розміщення на ОК.

35 На фіг. 1 позначені: 1 - корпус; 2, 3 і 4 - джерела постійного магнітного поля; 5, 6 і 7 - високочастотні котушки індуктивності; 8 - неелектропровідна неферромагнітна основа; 9, 10 і 11 - з'єднувальні провідники; 12, 13 і 14 - з'єднувачі; ОК - об'єкт контролю. L - відстань між збуджуючою високочастотною котушкою 6 індуктивності та приймаючими високочастотними котушками 7 і 8 індуктивності. Стрілками позначено напрямки розповсюдження збуджених ультразвукових хвиль.

40 На фіг. 2 наведено розташування в неелектропровідній неферромагнітній основі над поверхнею ОК високочастотних котушок індуктивності комбінованого ЕМАП для контролю імпульсами ультразвукових поверхневих хвиль.

45 На фіг. 2 позначені: 5, 6 і 7 - високочастотні котушки індуктивності з паралельними робочими ділянками 15-26; 8 - неелектропровідна неферромагнітна основа; 27, 28 та 29 - зони дії постійного магнітного поля. L - відстань між збуджуючою високочастотною котушкою 6 індуктивності та приймаючими високочастотними котушками 7 і 8 індуктивності. Стрілками позначено напрямки розповсюдження збуджених ультразвукових хвиль.

50 ЕМАП працює наступним чином. ЕМАП, який має корпус 1, розташовують над поверхнею ОК, як це зображено на фіг. 1. Джерела 2, 3 та 4 постійного магнітного поля створюють в поверхневому шарі ОК в зонах 27, 28 та 29 постійне магнітне поле. Імпульси струму живлять високочастотну котушку 6 індуктивності через з'єднувач 13 і провідники 10. Високочастотна котушка 6 індуктивності з допомогою паралельних робочих ділянок 15-18 генерує електромагнітне поле. Взаємодія магнітних і електромагнітних полів формує змінну силу в поверхневому шарі ОК, що породжує імпульси ультразвукових поверхневих хвиль з однаковими параметрами, які розповсюджуються вздовж поверхні нормально паралельним робочим ділянкам 15-18 в двох взаємно протилежних напрямках (показано стрілками на фіг. 1). Максимальною амплітуда збуджених сигналів буде при встановленні відстаней між сусідніми робочими ділянками високочастотної котушки 6 індуктивності рівними половині довжини збудженої ультразвукової хвилі. Після проходження відстані L ультразвукові поверхневі імпульси приймаються в зонах 27 та 29 дії постійного магнітного поля паралельними робочими

60

ділянками 19-22 та 23-26 високочастотними котушками 5 та 7 відповідно. Максимально амплітуда прийнятих сигналів буде при встановленні відстаней між сусідніми робочими ділянками високочастотних котушок 5 та 7 індуктивності рівними половині довжини збудженої ультразвукової хвилі.

5 Якщо характеристики металу між збуджуючою високочастотною котушкою 6 індуктивності та приймаючими високочастотними котушками 5 та 7 індуктивності однакові, то і параметри прийнятих імпульсів також будуть однакові. Отже контрольовані ділянки металу будуть відповідати встановленим нормативно - технічною документацією вимогам.

10 Якщо характеристики металу між збуджуючою високочастотною котушкою 6 індуктивності та приймаючими високочастотними котушками 5 та 7 індуктивності не однакові, то і параметри прийнятих імпульсів також будуть не однакові. При цьому по різниці характеристик прийнятих імпульсів високочастотними котушками 5 та 7 індуктивності можна судити про ступінь невідповідності властивостей металу встановленим нормативно-технічною документацією вимогам.

15 Технічним результатом винаходу є те, що ЕМА перетворювач даної конструкції має високу чутливість до різниці характеристик металу вздовж його поверхні, що має суттєве значення при виготовленні виробів з використанням обробки тиском - прокатки, штампування та іншого.

Джерела інформації:

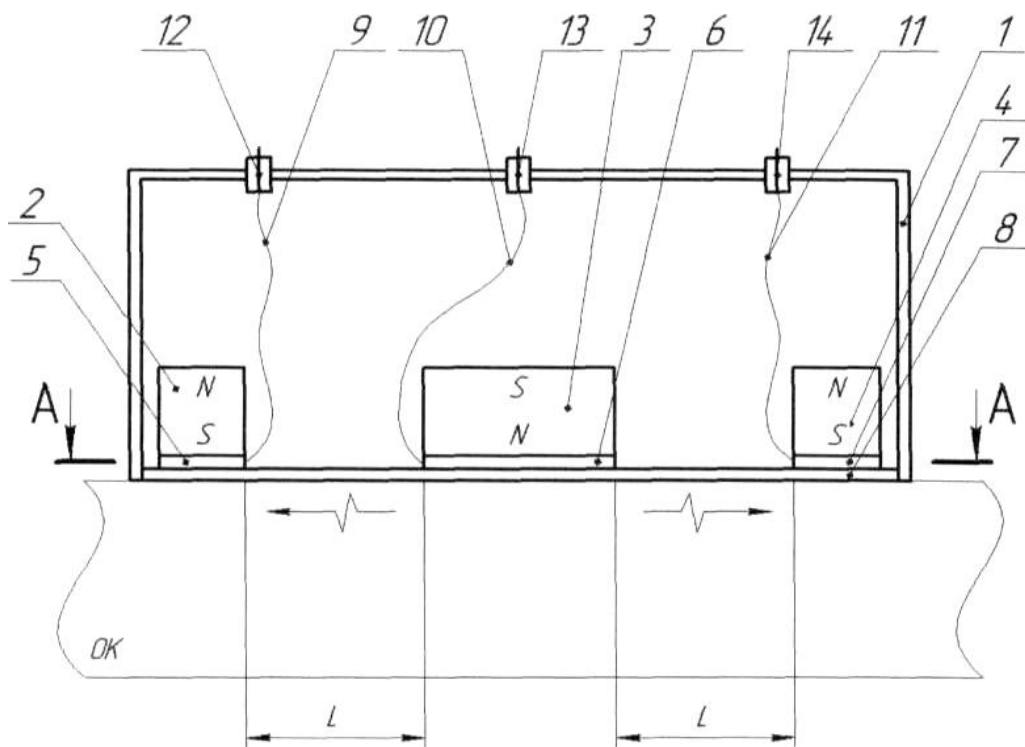
20 1. Чабанов В.Е., Жуков В.А. Особенности ультразвукового контроля с применением электромагнитно - акустических преобразователей // В мире неразрушающего контроля. - 2013. - № 1. - 36-43 с.

25 2. Мигущенко Р.П. Сучков Г.М., Петрищев О.Н., Десятниченко О.В. Теория и практика электромагнитно-акустического контроля. Часть 5. Особенности конструирования и практического применения ЭМА устройств ультразвукового контроля изделий. Харьков: ТОВ "Планета-принт", 2016. - 230 с.

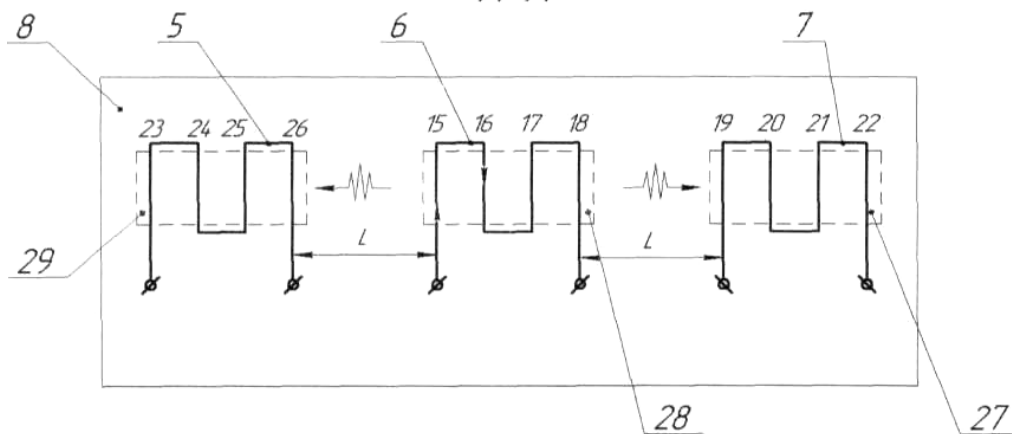
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Комбінований електромагнітно-акустичний перетворювач для контролю імпульсами ультразвукових поверхневих хвиль, що має корпус та закріплені в ньому три джерела постійного магнітного поля, три високочастотні котушки індуктивності з робочими ділянками, які виконані у зигзагоподібній формі і розміщені в неелектропровідній неферромагнітній основі, одна високочастотна котушка індуктивності є збуджуючою, а дві других - приймаючі, який **відрізняється**

35 тим, що приймаючі високочастотні котушки індуктивності розташовані з двох сторін від збуджуючої високочастотної котушки індуктивності на однаковій відстані, при цьому всі високочастотні котушки індуктивності розміщені в одній площині таким чином, що всі робочі ділянки всіх високочастотних котушок індуктивності виконані паралельними та з однаковою відстанню між кожними сусідніми робочими ділянками.



Фиг. 1
A-A



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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