



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97929** (13) **U**
(51) МПК
G01N 29/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 11746	(72) Винахідник(и): Подольан Олександр Олександрович (UA), Гасанов Ігор Тимурович (UA), Козловський Андрій Геннадійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.10.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2015, Бюл.№ 7	(73) Власник(и): Подольан Олександр Олександрович, вул. Антонова, 2/32, корп. 4-а, кв. 73, м. Київ, 03186 (UA), Гасанов Ігор Тимурович, вул. Янгеля, 7, к. 211, м. Київ, 03056, 03186 (UA), Козловський Андрій Геннадійович, вул. Янгеля, 7, к. 102, м. Київ, 03056, 03186 (UA)

(54) ЕЛЕКТРОМАГНІТНО-АКУСТИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ

(57) Реферат:

Електромагнітно-акустичний (ЕМА) перетворювач складається з двох паралельно встановлених магнітоводів, між якими з однієї сторони розташований магніт, а з іншої сторони розташований плоский провідниковий випромінювач, головна площина якого перпендикулярна головним осям магнітоводів. Магнітоводи встановлені з можливістю здійснювати переміщення один відносно одного у напрямку, перпендикулярному до головної площини провідникового випромінювача.

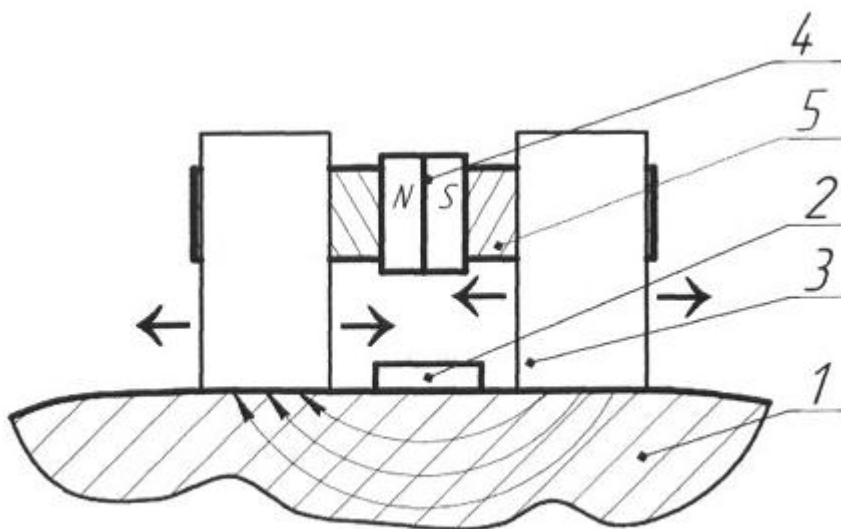


Fig. 1

UA 97929 U

Корисна модель належить до техніки неруйнівного контролю металевих виробів ультразвуковим методом.

При проведенні неруйнівного контролю металевих виробів ультразвуковим методом широко застосовуються електромагнітно-акустичні перетворювачі (ЕМА перетворювачі), за допомогою яких можливо сформувати акустичну хвилю в металі контрольованого об'єкта без використання контактної рідини, через іржу або лакофарбове покриття. Принцип дії ЕМА перетворювача заснований на формуванні акустичної хвилі в результаті взаємодії первинного та наведеного струмів у поверхневому шарі метала об'єкта контролю.

ЕМА перетворювач складається з вузла підмагнічування та плоского провідникового випромінювача. Вузол підмагнічування - це електромагніт або постійний магніт. Плоский провідниковий випромінювач складається з котушки або набору елементарних провідників, які розташовані поряд з поверхнею об'єкта контролю або виробу.

Відомий ЕМА перетворювач (Шкарлет Ю.М. Бесконтактные методы ультразвукового контроля. - М.: Машиностроение, 1974, -С.56.), який призначений для ультразвукового контролю листового матеріалу. ЕМА перетворювач складається з вузла підмагнічування і плоского провідникового випромінювача. В свою чергу, вузол підмагнічування складається з потужних концентраторів магнітного поля, які розташовані з двох сторін контрольованого листа металу. Випромінювач складається з потужних концентраторів магнітного поля, які розташовані з двох сторін контрольованого листа металу. Випромінювач складається зі спіральної котушки, яка розташована між контрольованою поверхнею і торцевою поверхнею одного із концентраторів магнітного поля. Схема побудови ЕМА перетворювача не дозволяє проводити контроль металевих об'єктів великої товщини.

Відомий ЕМА перетворювач (Буденков Б.А., Буденков Г.А. и др. Бесконтактный ввод и прием ультразвука. - Дефектоскопия, 1969, № 1, -С.121-123), який призначений для ультразвукового контролю виробів довільної товщини. ЕМА перетворювач складається з вузла підмагнічування та випромінювача. Вузол підмагнічування представлений у вигляді П-подібного магніту, полюса якого розташовані на поверхні контрольованого металевих виробу. Випромінювач являє собою решітку, що складається з декількох паралельних один одному провідників, які розташовані в одній площині. Решітка розташована між полюсами магніту, паралельно поверхні контрольованого виробу. ЕМА перетворювач має постійний магніт, внаслідок чого не має можливості оперативно змінювати значення магнітної індукції зовнішнього поля на поверхні виробу, який контролюється. Разом з тим відомо (Эйчина В.Г., Кеслер Н.А. Влияние магнитного поля на затухание ультразвуковых колебаний. - Дефектоскопия, 1972, № 3, -С.53-58; Малинка А.В., Драпкин И.А., Коломеец Н.Т. Электромагнитно-акустический метод контроля ферромагнитных листов и труб. - Дефектоскопия, 1972, № 4, -С.44-48), що максимальний ефект при контролі виробів з різноманітних матеріалів, досягається при різних значеннях магнітної індукції зовнішнього поля.

Відомий ЕМА перетворювач (патент України на корисну модель № 17947, G01N 29/04), що складається з П-подібного вузла підмагнічування та випромінювача. Центральна частина вузла підмагнічування являється постійним магнітом, який має можливість здійснювати плоско-паралельний рух щодо об'єкта контролю, за рахунок чого досягається поступова зміна магнітної індукції в об'єкті контролю. Недоліком перетворювача виступає зниження ефективності роботи вузла підмагнічування при контролі об'єктів складної форми внаслідок нещільного прилягання полюсів П-подібного вузла підмагнічування до поверхні контрольованого виробу.

Відомий ЕМА перетворювач (патент України на винахід № 82723, G01N 29/04), який складається з вузла підмагнічування у вигляді декількох паралельних магнітоводів, між якими з однієї сторони встановлений постійний магніт, а з іншої сторони - плоский провідниковий випромінювач. Зміна індукції в об'єкті контролю досягається за рахунок обертання постійного магніту навколо точки своєї симетрії Конструкція ЕМА перетворювача не гарантує щільного прилягання торців магнітоводів до поверхні об'єкта контролю.

Відомий ЕМА перетворювач (див. патент Японії 2004-177267, G01N 29/04), який є найбільш близьким аналогом розробленого винаходу. ЕМА перетворювач складається з П-подібного вузла підмагнічування і плоского дровового випромінювача. Плоский провідниковий випромінювач являє собою решітку, яка складається з декількох паралельних один одному провідників, що розташовані в одній площині. Решітка розташована між полюсами вузла підмагнічування, паралельно поверхні контрольованого виробу. Вузол підмагнічування містить у собі два паралельних магнітовода і постійний магніт, який розташований між магнітоводів з однієї сторони. Друга сторона магнітоводів є полюсами вузла підмагнічування. Постійний магніт представляє собою прямокутний брусок, який встановлений з можливістю обертання або плоско-паралельного руху вздовж магнітів, за рахунок чого регулюється магнітна індукція в

об'єкті. Як і в усіх аналогах, конструкція ЕМА перетворювача не забезпечує щільного прилягання торцевих поверхонь магнітоводів до поверхні об'єкта контролю, який має складну форму, що може призвести до зниження якості вимірів через відмінності характеристик реальної форми мого в об'єкті контролю магнітного поля від заданих значень.

У основі корисної моделі поставлена задача підвищення якості ультразвукових вимірів у об'єкті контролю, який має складну геометричну форму, за рахунок забезпечення більш щільного прилягання торцевих поверхонь магнітоводів до поверхні об'єкта контролю. Це дозволить досягти постійності магнітної картини на поверхні контрольованого об'єкта у зоні формування ультразвукової хвилі, що, в свою чергу, забезпечить більшу точність та постійність результатів вимірювання.

Задача, яка поставлена в основу корисної моделі, вирішується за рахунок того, що в ЕМА перетворювач, що складається з двох паралельно встановлених магнітоводів, між якими з однієї сторони розташований магніт, а з іншої сторони розташований плоский провідниковий випромінювач, головна площина якого перпендикулярна головним осям магнітоводів, у відповідності до корисної моделі, магнітоводи встановлені з можливістю здійснювати переміщення один відносно одного у напрямку, паралельному до головної площини провідникового випромінювача.

Суть корисної моделі полягає в наступному. ЕМА перетворювач складається з вузла підмагнічування і плоского провідникового випромінювача. Плоский провідниковий випромінювач представляє собою решітку, яка складається з декількох розташованих в одній площині паралельних один одному провідників або плоску котушку. Вузол підмагнічування складається з двох паралельно встановлених магнітоводів, між якими з однієї сторони розташований магніт, а з іншої сторони між магнітоводами розташований плоский провідниковий випромінювач, головна площина якого перпендикулярна головним осям магнітоводів. Магнітоводи виготовлені з матеріалу з низьким магнітним опором. Для контролю об'єкта складної тривимірної форми, використовуються ЕМА перетворювач, магнітоводи якого мають можливість здійснювати повздовжній рух по направляючій один відносно одного у напрямку, паралельному до головної площини плоского провідникового випромінювача.

ЕМА перетворювач працює наступним чином. Для проведення неруйнівного контролю, ЕМА перетворювач встановлюють на поверхню виробу, що контролюється. За рахунок конструкції магнітоводів, їх торцеві поверхні встановлюються на плоскі ділянки поверхні об'єкта контролю, мінімізуючи зазори, на яких відбувається розсіювання магнітного поля. Після цього на плоский провідниковий випромінювач подають електричний сигнал, в результаті чого в поверхневому шарі об'єкта контролю індукуються вихрові струми. Взаємодія первинного і наведеного струмів призводить до появи тиску, який змінюється з ультразвуковою частотою. Ультразвукові коливання утворюють в металі просторово-періодичне поле, під впливом якого частки середовища здійснюють коливання. При перетині частками силових ліній магнітного поля, що коливаються, в поверхневому шарі металу виникають вихрові струми, які вимірюються за допомогою приймальної частини системи неруйнівного контролю. За рахунок більшої щільності прилягання торцевих поверхонь магнітоводів до поверхні об'єкта, який підлягає контролю, просторовий розподіл вектора магнітної індукції у зоні формування ультразвукової хвилі буде більш прогнозовано, як по величині, так і по напрямку, що, в свою чергу, призведе до підвищення якості і постійності результатів ультразвукових вимірювань.

Конструкція запропонованого ЕМА перетворювача пояснюється рисунками, які наведені на фіг. 1, 2, де 1 - об'єкт контролю, 2 - плоский провідниковий випромінювач, 3 - магнітоводи, 4 - магніт, 5 - направляюча.

На фіг. 1 зображено загальну конструкцію запропонованого ЕМА перетворювача.

Фіг. 2 пояснює роботу ЕМА перетворювача на поверхні складної форми.

Використання запропонованого ЕМА перетворювача дозволить підвищити ефективність та точність контролю вимірювань об'єктів складної форми та спростити проведення автоматичного і автоматизованого контролю.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електромагнітно-акустичний (ЕМА) перетворювач, який складається з двох паралельно встановлених магнітоводів, між якими з однієї сторони розташований магніт, а з іншої сторони розташований плоский провідниковий випромінювач, головна площина якого перпендикулярна головним осям магнітоводів, який **відрізняється** тим, що магнітоводи встановлені з можливістю здійснювати переміщення один відносно одного у напрямку, перпендикулярному до головної площини провідникового випромінювача.

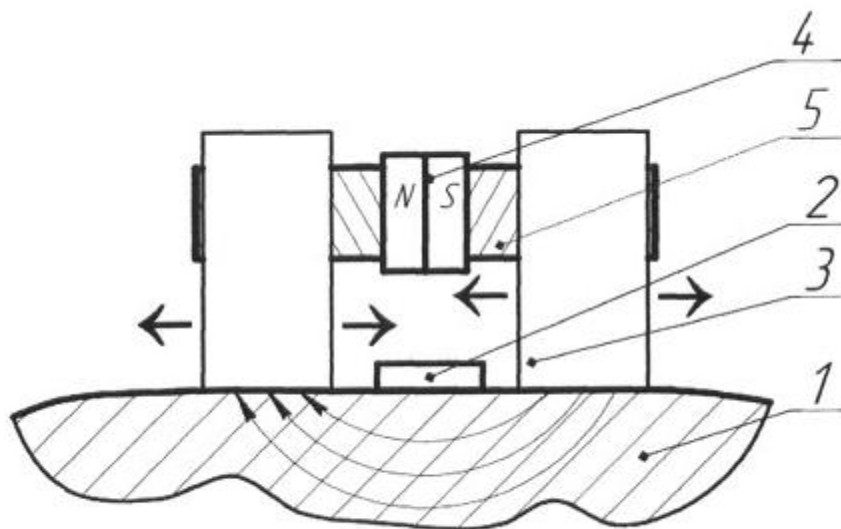


Fig. 1

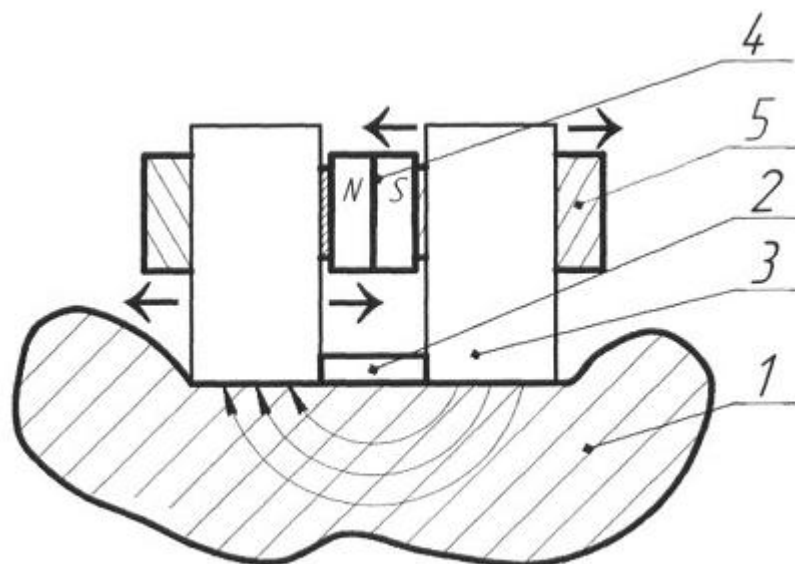


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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