



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **98026**

(13) **U**

(51) МПК

G01N 29/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 12704**

(22) Дата подання заявки: **26.11.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.04.2015**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.04.2015, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):

Подолян Олександр Олександрович
(UA),

Андрієнко Олексій Ігорович (UA),
Тесленко Володимир Юрійович (UA)

(73) Власник(и):

Подолян Олександр Олександрович,
вул. Антонова, 2/32, корп. 4-а, кв. 73, м.
Київ, 03186 (UA),

Андрієнко Олексій Ігорович,
вул. Шолом-Алейхема, 14, кв. 8, м. Київ,
02156 (UA),

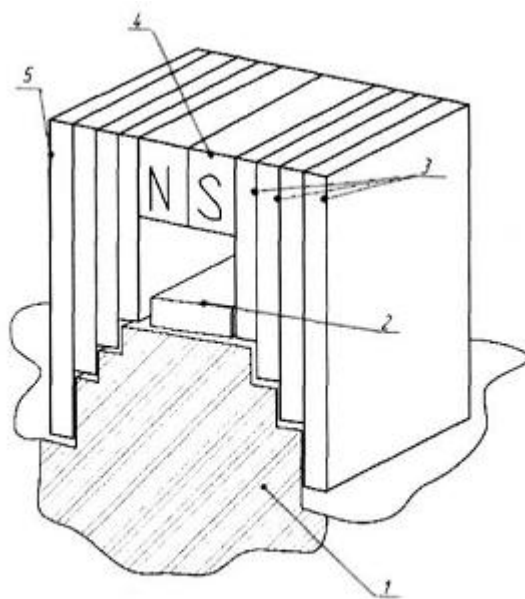
Тесленко Володимир Юрійович,
вул. Березняківська, 12, кв. 68, м. Київ,
02152 (UA)

(54) ЕЛЕКТРОМАГНІТНО-АКУСТИЧНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ОБ'ЄКТІВ СКЛАДНОЇ ФОРМИ

(57) Реферат:

Електромагнітно-акустичний перетворювач для контролю об'єктів складної форми складається з двох паралельно встановлених магнітоводів, що встановлюються на поверхню об'єкта контролю, між якими з однієї сторони розташований магніт, а з іншої сторони розташований плоский провідниковий випромінювач, головна площина якого перпендикулярна головним осям магнітоводів. Торці магнітоводів зі сторони об'єкта контролю повторюють форму поверхні об'єкта контролю.

UA 98026 U



Фиг. 1

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 можна сформувані 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 складної форми.

Відомий ЕМА перетворювач [патент України на корисну модель № 17947, GO1N 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, GO1N 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 [патент Японії 2004-177267, GO1N 29/04], який є найближчим аналогом розробленої корисної моделі. ЕМА перетворювач складається з П-подібного вузла підмагнічування і плоского дрового 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 магнітоводи і постійний магніт, який розташований між магнітоводів з однієї сторони. Друга сторона магнітоводів являється 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.

Поставлена задача вирішується тим, що електромагнітно-акустичний перетворювач для контролю об'єктів складної форми складається з двох паралельно встановлених магнітоводів, що встановлюються на поверхню об'єкта контролю, між якими з однієї сторони розташований магніт, а з іншої сторони розташований плоский провідниковий випромінювач, головна площина якого перпендикулярна головним осям магнітоводів, згідно з корисною моделлю, торці

магнітоводів зі сторони об'єкта контролю повторюють форму поверхні об'єкта контролю. Для зручності експлуатації магнітоводи можуть складатися з набору елементів з низьким магнітним опором у вигляді плоских паралельних магнітопровідних пластин.

Суть корисної моделі полягає в наступному.

5 ЕМА перетворювач для контролю об'єктів складної форми складається з вузла підмагнічування і плоского провідникового випромінювача. Плоский провідниковий випромінювач являє 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. Торці магнітоводів зі сторони об'єкта контролю повторюють форму поверхні об'єкта контролю. Для контролю об'єкта складної тривимірної форми використовується ЕМА перетворювач, торці магнітоводів якого зі сторони об'єкта контролю повторюють форму поверхні об'єкта контролю, а магнітоводи складаються з набору елементів з низьким магнітним опором у вигляді плоских паралельних магнітопровідних пластин.

ЕМА перетворювач для контролю об'єктів складної форми працює наступним чином. Для проведення неруйнівного контролю, ЕМА перетворювач встановлюють на поверхню виробу, що контролюється. За рахунок конструкції магнітоводів, їх торцеві поверхні повторюють форму 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 частинки середовища здійснюють коливання. При перетині частинками силових ліній магнітного поля, що коливаються, в поверхневому шарі металу виникають вихрові струми, які вимірюють 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 для контролю об'єктів складної форми пояснюється рисунками, які наведені на фіг. 1-5, де 1 - об'єкт контролю, 2 - плоский провідниковий випромінювач, 3 - елементи з низьким магнітним опором, які виконані у вигляді плоских пластин, 4 - магніт, 5 - магнітоводи, 6 - торці, що повторюють форму поверхні об'єкта контролю, 7 - напрям з'єднання магнітоводу з торцем.

На фіг. 1 зображено загальну конструкцію запропонованого ЕМА перетворювача.

Фіг. 2, фіг. 3 та фіг. 4 ілюструють роботу ЕМА перетворювача при контролі об'єкта, який має складну форму поверхні.

40 Фіг. 1, 2, ілюструють, що магнітоводи ЕМА перетворювача можуть складатися з набору елементів з низьким магнітним опором у вигляді плоских паралельних магнітопровідних пластин.

Фіг. 5 пояснює конструкцію ЕМА перетворювача, магнітоводи якого виконані з можливістю встановлення торців, що повторюють форму поверхні об'єкта контролю.

45 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

50 1. Електромагнітно-акустичний перетворювач для контролю об'єктів складної форми, який складається з двох паралельно встановлених магнітоводів, що встановлюються на поверхню об'єкта контролю, 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 торці магнітоводів зі сторони об'єкта контролю повторюють форму поверхні об'єкта контролю.

55 2. Електромагнітно-акустичний перетворювач для контролю об'єктів складної форми за п. 1, який **відрізняється** тим, що магнітоводи складаються з набору елементів з низьким магнітним опором у вигляді плоских паралельних магнітопровідних пластин.

3. Електромагнітно-акустичний перетворювач для контролю об'єктів складної форми за п. 1, який **відрізняється** тим, що магнітоводи виконані з можливістю встановлення торців, що повторюють форму поверхні об'єкта контролю.

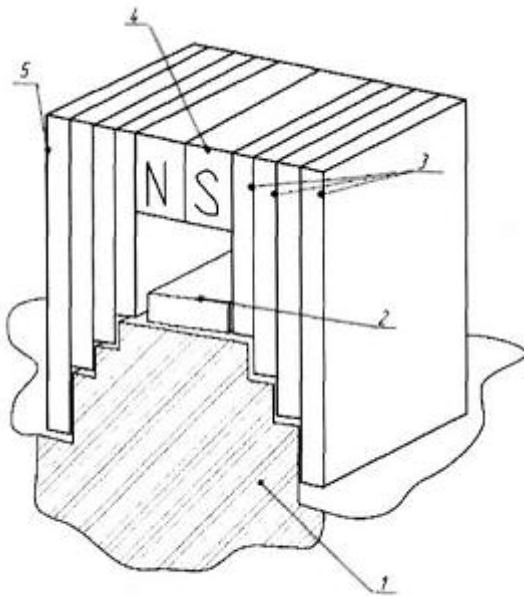


Fig. 1

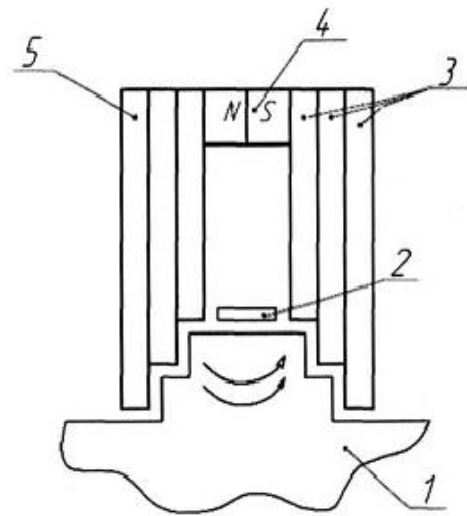


Fig. 2

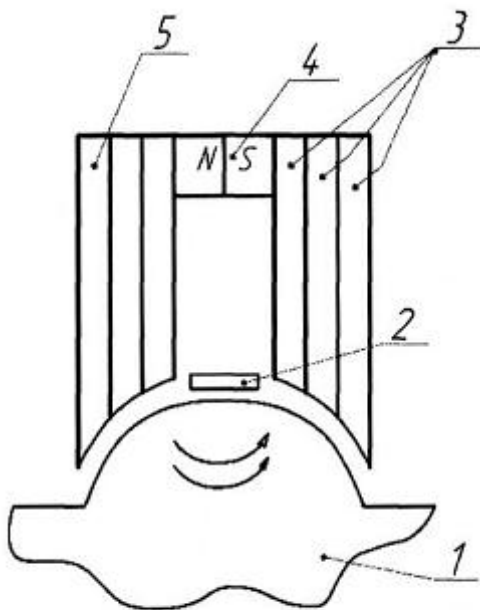


Fig. 3

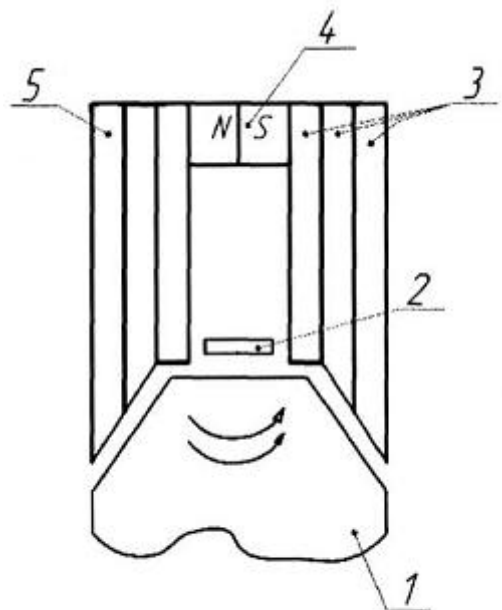
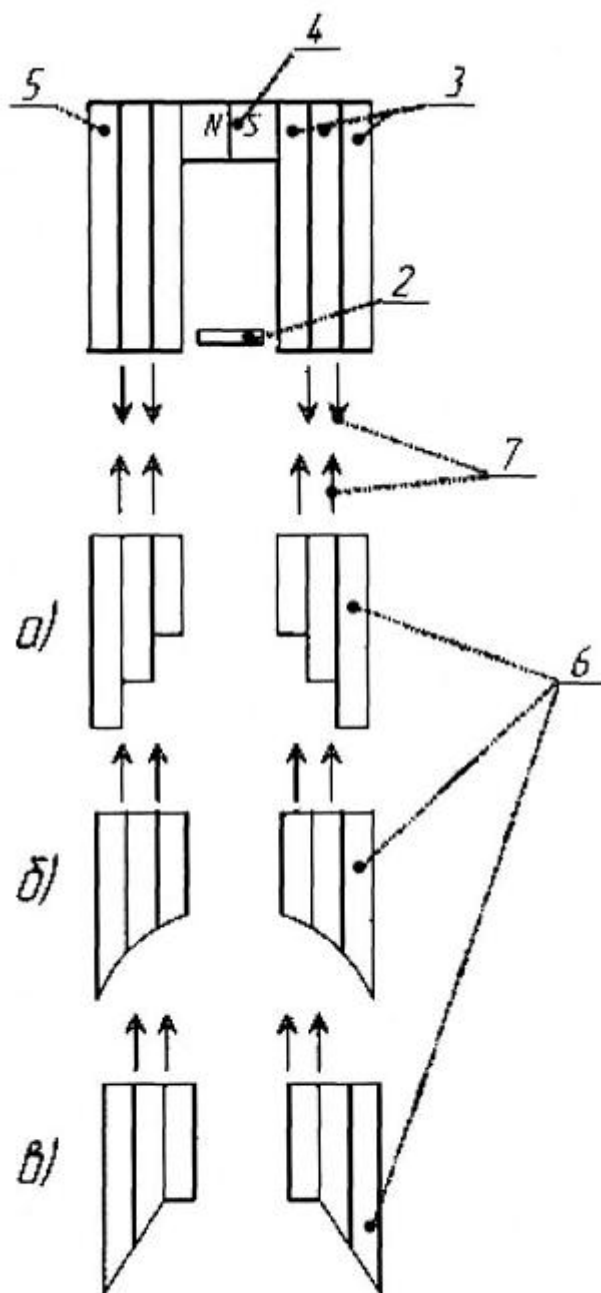


Fig. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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