



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 95905

(13) U

(51) МПК

G01N 27/84 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 08240**

(22) Дата подання заявки: **21.07.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **12.01.2015**

(46) Публікація відомостей **12.01.2015, Бюл.№ 1**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Троїцький Володимир Олександрович**  
(UA)

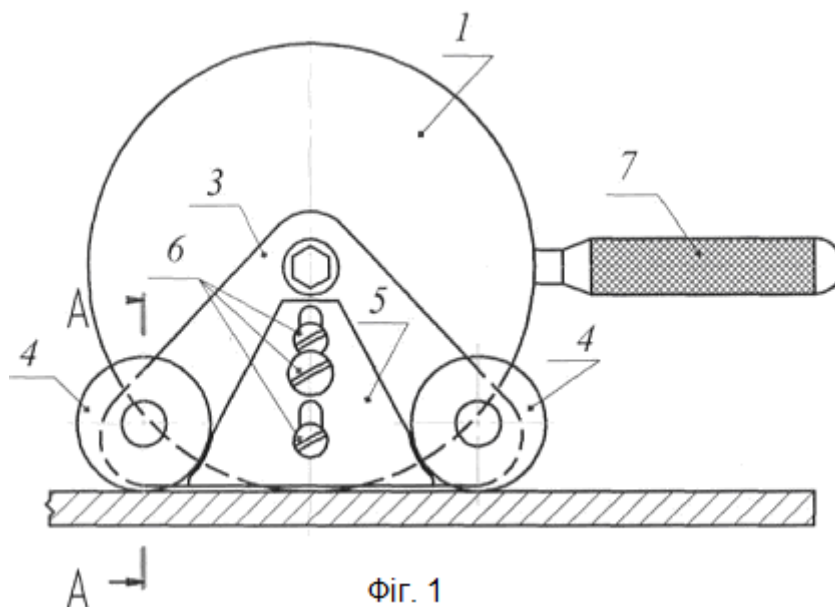
(73) Власник(и):

**ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ.  
Є.О. ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ  
НАУК УКРАЇНИ,**  
вул. Боженка, 11, м. Київ-150, 03680 (UA)

## (54) РУХОМИЙ НАМАГНІЧУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

### (57) Реферат:

Рухомий намагнічувальний пристрій для магнітопорошкового контролю протяжних конструкцій містить з'єднані магнітопроводом два дископодібні котки, на осі кожного з яких із зовнішнього боку закріплена платформа. По краях кожної платформи встановлені додаткові котки, у просторі між якими закріплена клиноподібна пластина з можливістю просування у вертикальній площині за допомогою фіксуючих елементів.



Фіг. 1

UA 95905 U



Корисна модель належить до неруйнівного контролю виробів магнітним методом, а саме до пристроїв для магнітопорошкової візуалізації, і може бути застосованою для визначення місцезнаходження дефектних зон конструкцій та деталей з феромагнітних матеріалів. Найбільш поширеного застосування вона матиме при виявленні дефектів зварних з'єднань протяжних конструкцій великої площі, наприклад, днищ резервуарів, на залізничному транспорті, в авіації, суднобудуванні, хімічному машинобудуванні, автомобілебудуванні, нафтовидобувній та газодобувній галузях (контроль трубопроводів).

Метод магнітопорошкового контролю часто є єдино можливим для оцінки різноманітних дефектів на поверхні або всередині деталей чи об'єктів із феромагнітних матеріалів, особливо, коли контролю піддають великогабаритні і високонавантажені об'єкти підвищеної небезпеки або ж об'єкти з обмеженим доступом до поверхневого контролю. До таких об'єктів перш за все належать посудини високого тиску, зварні трубопроводи, агрегати та ін. Великі обсяги застосування цього методу пояснюються його високою чутливістю та наочністю результатів, які, звичайно, можуть бути забезпечені лише за умови застосування високоефективних та зручних у користуванні намагнічувальних пристроїв.

У відомому рівні техніки описаний широкий ряд таких пристроїв, серед яких найбільшого поширення набули рухомі намагнічувальні пристрої, котрі переміщуються по феромагнітній площині досліджуваного об'єкта на дископодібних полюсах (котках).

Прикладом такого пристрою може бути пристрій, який має постійні магніти, дископодібні котки та рукоятку для переміщення по феромагнітній поверхні ("Магнітопорошковий контроль сварних соединений и деталей машин" (В.А. Троицкий.- Киев, Феникс. - 2002. - С. 204-206). Зона контакту котків цього пристрою з феромагнітною поверхнею виробу (або лінія спряження) є замалою та має низьку магнітну провідність, через що процес магнітного контролю супроводжується великими полями розсіювання магнітного поля, що суттєво знижує ефективність роботи пристрою під час сканування дефектів виробу. Крім того, пристрій не здатен забезпечити результативне виявлення дефектів на поверхнях, що мають різноманітні нерівності.

Цей недолік частково усуває конструктивна будова намагнічувального пристрою, у якого зона спряження поверхні контрольованої деталі і полюсу забезпечується рухомими роликами, встановленими по периметру дископодібних котків (патент України № 77027, МПК<sup>9</sup>: G01N27/84, опубл. 25.01.2013, бюл. № 2, 2013 р.). Завдяки роликам, котрі щільно охоплюють нерівності феромагнітної поверхні, значно підвищується магнітна провідність зони контакту, а отже має місце більш достовірна інформація щодо поверхневих та підповерхневих дефектів досліджуваного виробу.

Але в той же час цьому пристрою, як і згаданому в попередньому патенті, властивий суттєвий недолік, який полягає у тому, що зона контакту робочої поверхні магнітопровідних елементів пристрою (полюсів, роликів) є недостатньо широкою для проведення повноцінного магнітопорошкового контролю виробу, особливо у випадках, коли дефекти є підповерхневими і позиціоновані на відчутній глибині. Внаслідок цього сканування дефектів супроводжується значними полями розсіювання магнітного поля, котрі можуть спровокувати хибні індикації в досліджуваній зоні.

За найближчий аналог (прототип) корисної моделі прийнятий рухомий намагнічувальний пристрій для магнітопорошкового контролю протяжних конструкцій, що містить з'єднані магнітопроводом два дископодібні котки, на осі яких із зовнішнього боку закріплена платформа (рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель за заявкою № u 2014 03444 від 16.05.2014).

До складу цього пристрою входить витягнута платформа та цілий ряд допоміжних та додаткових котків, за рахунок чого пристрій забезпечує формування магнітного полюсу із зоною контакту, яка є більш розширеною у порівнянні із контактними зонами розглянутих вище пристроїв.

Але він має вагомий недолік, в основі якого криється відомий фактор, згідно з яким на відповідних етапах сканування феромагнітної поверхні для отримання реальних результатів магнітопровідні елементи потрібно позиціонувати на необхідному для кожного конкретного випадку рівні. Очевидно, що максимальна виявленість дефектів матиме місце лише тоді, коли оператор буде мати у розпорядженні пристрій, у якому цей рівень можна регулювати гнучко, без проблем і в широкому інтервалі величин (зазорів), пристосовуючись до поверхонь різної конфігурації, тобто потрібен пристрій, який був би універсальним, придатним для дослідження різного роду поверхонь. Так, інформацію щодо реального стану досліджуваної поверхні на етапі оцінювання дефектів можна отримати при мінімальному, практично нульовому зазорі між феромагнітною поверхнею та робочою поверхнею намагнічувального пристрою.

Аналізуючи можливості описаного у прототипі пристрою, можна констатувати, що він не може бути віднесений до категорії таких, що здатні забезпечити можливість гнучкого регулювання положення магнітопровідних елементів відносно досліджуваної поверхні.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності роботи рухомого намагнічувального пристрою шляхом удосконалення його конструктивної побудови, зокрема, шляхом закріплення клиноподібної пластини на основній платформі та оснащення останньої фіксуючими болтами, що дозволяє регулювати положення пластини відносно досліджуваної поверхні в широкому інтервалі величин (зазорів) і тим самим регулювати величину магнітного потоку в залежності від конкретних умов проведення магнітопорошкового контролю, збільшити рівень магнітної провідності зони контролю феромагнітної поверхні досліджуваного виробу при одночасному зниженні габаритних розмірів та ваги пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в рухомому намагнічувальному пристрої для магнітопорошкового контролю протяжних конструкцій, що містить з'єднані магнітопроводом два дископодібні котки, на осі кожного з яких із зовнішнього боку закріплена платформа, відповідно до корисної моделі, по краях кожної платформи встановлені додаткові котки, у просторі між якими закріплена клиноподібна пластина з можливістю просування у вертикальній площині за допомогою фіксуючих елементів.

Вказаний вище технічний результат, який досягається в процесі експлуатації запропонованого пристрою, обумовлений ознаками, які відрізняють його від ознак подібних пристроїв магнітопорошкового контролю, описаних згідно з відомим рівнем техніки, зокрема, в публікації, прийнятій за прототип.

На відміну від відомого намагнічувального пристрою, конструктивна побудова якого не розрахована на налаштування ефективного зазору у широких межах, запропонований пристрій може бути успішно застосований для дослідження поверхонь із різноманітними нерівностями, при цьому виявлення дефектів є максимально результативним. Це стало можливим завдяки поєднанню в конструкції пристрою платформи, позиціонування якої відносно досліджуваної поверхні здійснюється за допомогою дископодібних котків, та клиноподібної пластини, якою можна легко маніпулювати за допомогою фіксуючих елементів (болтів), встановлюючи її на потрібному рівні відповідно до конкретики процесу.

Побудова намагнічувального пристрою передбачає встановлення фіксуючих елементів на основній платформі на декількох рівнях, завдяки чому клиноподібну пластину можна опускати чи піднімати в широкому інтервалі величин (зазорів) залежно від профілю контрольованої поверхні, використовуючи при цьому той чи інший болт. Ця можливість надає пристрою універсальності та розширює сферу його використання.

Платформа разом з клиноподібною пластиною та котками являють собою магнітний полюс з відчутно розширеною зоною контакту, у якій накладаються їх магнітні поля. При цьому відчутно розширюється зона локального намагнічування, вирівнюється та підсилюється загальний магнітний потік в зоні контролю, а також збільшується глибина промагнічування досліджуваного виробу та мінімізуються магнітні поля розсіювання.

Завдяки встановленню клиноподібної пластини у просторі між додатковими котками запропонований намагнічувальний пристрій є компактним, має набагато менші габаритні розміри та вагу, ніж відомий, при цьому він здатен забезпечити магнітну провідність досліджуваної зони, величина якої не поступається величині магнітної провідності, яка має місце при користуванні відомим пристроєм.

Запропоноване технічне рішення демонструється кресленнями (фіг. 1, 2).

Намагнічувальний пристрій має два дископодібні котки 1, з'єднані магнітопроводом 2. Із зовнішнього боку котків 1 жорстко закріплена платформа 3. По краях платформи 3 встановлені додаткові котки 4, у просторі між якими на платформі встановлена додаткова платформа - клиноподібна пластина 5, закріплена з можливістю просування у вертикальній площині за допомогою фіксуючих елементів (болтів) 6. Пристрій рухають по поверхні за допомогою рукоятки 7.

Намагнічувальний пристрій працює наступним чином.

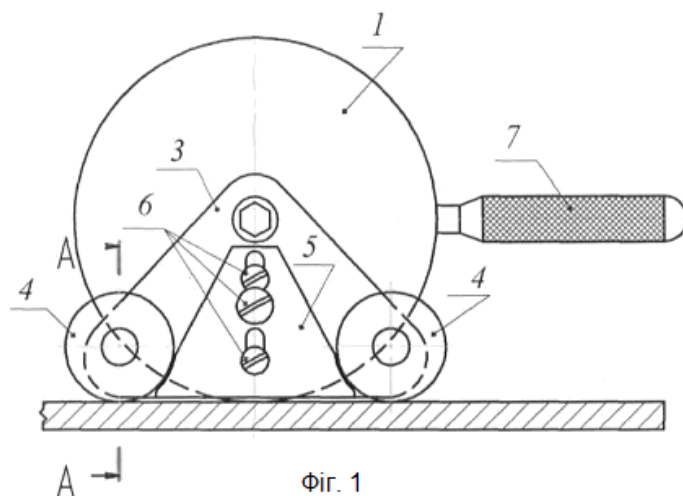
До початку пошуку пристрій встановлюється на попередньо очищений та підготовлений до контролю виріб. Для виявлення дефектів на намагнічену поверхню наноситься індикатор - магнітний порошок або магнітна суспензія, котрі концентруються на краях дефектів - в зоні розміщення дефекту утворюється малюнок з порошку.

В процесі індикації дефектів намагнічувальний пристрій за допомогою рукоятки 7 переміщують у потрібному напрямку, в результаті чого ділянка виробу в межах контактування котків 1, 4, платформи 3 та пластини 5 з поверхнею виробу намагнічується. За допомогою фіксуючих болтів 6 клиноподібна пластина 5 встановлюється над поверхнею виробу на

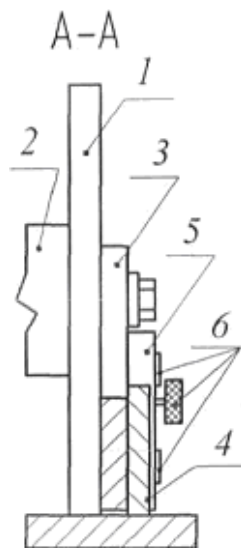
- встановленому для конкретного випадку рівні. Після виявлення на поверхні виробу індикацій зі скупчення магнітного порошку чи суспензії здійснюють процедуру оцінювання поверхневого та/або підповерхневого дефекту на предмет його справжності (достовірності). Для цього платформу 3 та пластину 5 опускають донизу на поверхню виробу, збільшуючи тим самим
- 5 величину розподілення магнітного поля та величину його тангенціальної складової - при цьому максимально зростає виявленість дефектів.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Рухомий намагнічувальний пристрій для магнітопорошкового контролю протяжних конструкцій, що містить з'єднані магнітопроводом два дископодібні котки, на осі кожного з яких із зовнішнього боку закріплена платформа, який **відрізняється** тим, що по краях кожної платформи встановлені додаткові катки, у просторі між якими закріплена клиноподібна пластина з можливістю просування у вертикальній площині за допомогою фіксуючих елементів.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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