



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 107450

(13) U

(51) МПК

G01N 27/84 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 11322**

(22) Дата подання заявки: **17.11.2015**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.06.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.06.2016, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

**Троїцький Володимир Олександрович
(UA)**

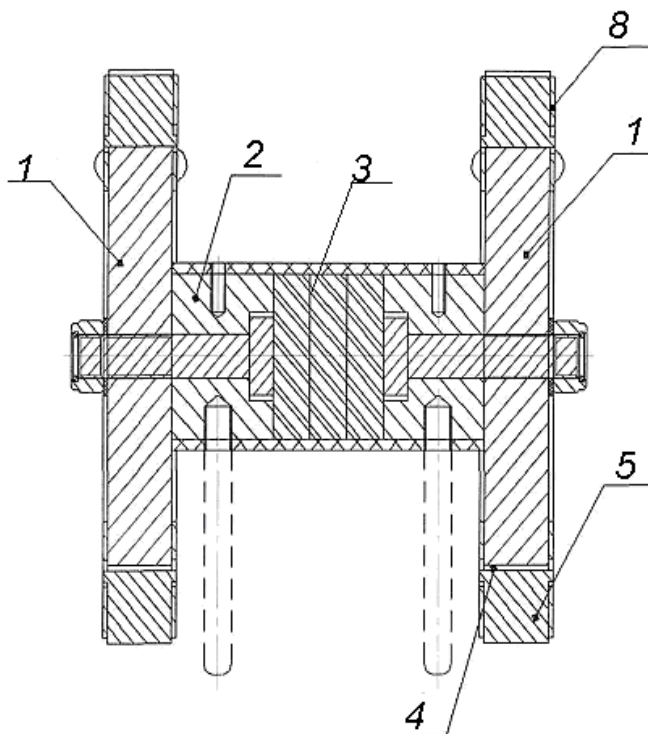
(73) Власник(и):

**Троїцький Володимир Олександрович,
вул. Байкальська, 11, м. Київ, 03028 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РІЗНОНАПРАВЛЕНОГО НАМАГНІЧУВАННЯ

(57) Реферат:

Пристрій для різнонаправленого намагнічування містить два з'єднаних магнітопроводом дископодібні полюси, оснащені постійними магнітами, на контактній поверхні полюсів виконані пази, в яких знаходяться принаймні два контактні елементи, встановлені з можливістю вільного просування у просторі пазів. Пази виконані відкритими і в перерізі мають форму, вибрану з ряду: прямокутна, трикутна, трапецієподібна, краплеподібна, сидлоподібна. Допоміжні елементи зафіксовані в пазах за допомогою закріплювальних елементів, вибраних з ряду: штифти, виступи, котрі виконані на торцях контактних елементів.



Фиг. 1

UA 107450 U

Корисна модель належить до неруйнівного контролю виробів магнітним методом, а саме до пристроїв для магнітопорошкової візуалізації, і може бути застосована для визначення місцезнаходження дефектних зон конструкцій та деталей з феромагнітних матеріалів. Найбільш поширеного застосування він матиме при виявленні дефектів зварних з'єднань.

Для пошуку тріщин та різноманітних дефектів в металоконструкціях розроблений широкий ряд рухомих пристроїв різнонаправленого локального намагнічування, більшість з яких описані у відомому рівні техніки, зокрема в книзі "Магнітопорошковий контроль сварних соединений и деталей машин" (В. А. Троицкий. - Киев, Феникс, 2002. - С. 204-206), журналах "Техническая диагностика и неразрушающий контроль" та ін. Ці літературні джерела висвітлюють серію модифікацій намагнічувальних пристроїв, які являють собою дископодібні магнітні полюси, з'єднані між собою ярмом (магнітопроводом), у якому знаходиться джерело магніторушійної сили у вигляді постійних магнітів чи котушок з проводами, що обтікаються струмом. В дископодібних магнітних полюсах утворені круглі чи трапецієподібні напівзакриті пази, у яких розміщуються контактні елементи круглого чи трапецієподібного перерізу, котрі контактують з поверхнею досліджуваного виробу і забезпечують високу магнітну провідність зони контакту з виробом. При наближенні пазу з контактним елементом до феромагнітної поверхні виробу ці елементи виходять з пазу за рахунок потужного магнітного поля, забезпечуючи тим самим високу магнітну провідність цієї зони.

Подібний рухомий намагнічувальний пристрій для дефектоскопії протяжних об'єктів, описаний в патенті України № 105094 (МПК⁹: G01 N27/84, опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7). По периметру площини магнітопровідних дисків пристрою виконані отвори, які утворюють перемички на зовнішній стороні дисків. В отвори вставлені круглі стрижні з можливістю їх вільного переміщення для контактування з поверхнею виробу.

Всі варіанти конструктивної побудови зазначених об'єктів об'єднує спільна ознака - вони мають напівзакриті пази, які "розірвані" в своїй нижній частині, причому цей "розрив" є досить вузьким - саме таким, щоб забезпечити контакт розміщених у пазах допоміжних елементів з феромагнітною поверхнею і в той же час уникнути можливості їх непередбачуваного випадання. Але саме цей вузький розрив є причиною того, що в процесі дефектоскопії феромагнітних виробів в просторі пазів затримується та поступово накопичується магнітна суспензія, котра являє собою субстанцію часточок феромагнітного порошку у водному розчині. Така субстанція легко затягується з поверхні виробу до порожнини пазу. Це призводить до обмеження рухливості розміщених в пазах контактних елементів, через що суттєво знижується ефективність таких пристроїв.

Найближчим аналогом є пристрій для різнонаправленого намагнічування, що містить два з'єднаних магнітопроводом дископодібні полюси, оснащені постійними магнітами, на контактній поверхні полюсів виконані пази, в яких знаходяться принаймні два контактні елементи, встановлені з можливістю вільного просування у просторі пазів (патент України № 82447, МПК⁹: G01N 27/84, опубл. 12.08.2013, Бюл. № 15).

Цей пристрій, як і вищезазначений, має напівзакриті отвори, а отже, і такий же недолік - накопичення в них забрудненості, котра заважає вільному руху контактних елементів. До недоліків пристрою слід також віднести і той факт, що він є складним у виготовленні, перш за все це стосується виконання напівзакритих отворів.

В основу корисної моделі поставлена задача створення надійного, ефективного в роботі та спрощеного у виготовленні пристрою для різнонаправленого намагнічування шляхом удосконалення його конструктивного виконання, зокрема шляхом надання пазам відкритої форми та відповідного узгодження з нею форми контактних елементів, а також шляхом оптимізації форми закріплення останніх в порожнинах пазів, в результаті чого суттєво підвищується рухливість допоміжних елементів та унеможливується їх вислизання з пазів, а також спрощується виготовлення пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для різнонаправленого намагнічування, що містить два з'єднаних магнітопроводом дископодібні полюси, оснащені постійними магнітами, на контактній поверхні полюсів виконані пази, в яких знаходяться принаймні два контактні елементи, встановлені з можливістю вільного просування у просторі пазів, згідно з корисною моделлю, пази виконані відкритими і в перерізі мають форму, вибрану з ряду: прямокутна, трикутна, трапецієподібна, краплеподібна, сідлоподібна, а допоміжні елементи зафіксовані в пазах за допомогою закріплювальних елементів, вибраних з ряду - штифти, виступи, котрі виконані на торцях контактних елементів. При цьому виступи входять в отвори утримуючих кілець, закріплених на торцях дископодібних полюсів, ширина утримуючих кілець вдвічі менша висоти контактних елементів, а діаметр отворів утримуючих кілець в 1,5-2,0 рази перевищує розмір виступів контактних 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.

Виконання пазів відкритими відносно досліджуваної феромагнітної поверхні та уміщення в них контактних елементів відповідної їм форми забезпечує мимовільне "витрушування" забруднень, які потрапляють до пазу в процесі пересування пристрою. Це досягається завдяки тому, що відкриті пази, на відміну від напівзакритих, згаданих у найближчому аналогу, у своїй зовнішній (нижній) частині не мають закруглень або звужень, які затримують магнітний порошок, який міститься в емульсії. В процесі роботи пристрою по мірі його просування по поверхні виробу розміщені в пазах контактні елементи перебувають у постійному русі, переміщуючись відносно стінок пазу. При наближенні до зони контакту допоміжні елементи витягуються з пазу і замикаються на феромагнітну масу - таким чином вони рухаються вертикально донизу, ближче до однієї зі стінок пазу. По проходженні зони контакту вони зміщуються ближче до протилежної стінки пазу, після чого повністю зтягаються магнітним полем, ховаючись в порожнині пазу. При такій динаміці руху контактних елементів забруднення, яке попадає до пазу, просто викидається назовні - відбувається очищення пазу.

Форма пазу може бути прямокутною, трикутною, трапецієподібною, краплеподібною або ще якоюсь, головне - що вона є відкритою. Відповідно, переріз встановлених в пазах контактних елементів повинен відповідати перерізу пазів. Слід зазначити, що виконання пазів відкритими суттєво спрощує технологію виготовлення дископодібних полюсів у порівнянні із напіввідкритими. Як правило, і пази, і контактні елементи виготовляються на фрезерному верстаті.

Особливо ефективно очищення пазу відбувається у разі виконання допоміжних елементів не суцільними, а із декількох складових. Наприклад, допоміжний елемент може складатись з декількох пластин, які просуваються в пазу незалежно одна відносно одної. У цьому випадку пластини труться одна об одну, і тим самим очищуються.

Виконання допоміжних елементів з декількох частин має ще одну важливу перевагу - вони забезпечують більш ефективний контакт з феромагнітною поверхнею, заповнюючи нерівності досліджуваної поверхні і збільшуючи тим самим магнітну провідність зони контакту.

Для надання контактним елементам стійкого положення та запобігання можливого їх вислизання з відкритих пазів елементи виконуються з закріплювальними елементами - виступами, котрі входять в отвори утримуючих кілець, закріплених на торцях дископодібних полюсів. Діаметр отворів утримуючих кілець в 1,5-2,0 рази більший розміру цих виступів. При такому співвідношенні забезпечуються вказані умови надійного позиціонування допоміжних елементів. При зменшенні вказаних розмірних співвідношень до величини, менше ніж в 1,5 разу, ступінь рухомості допоміжних елементів може бути недостатнім для ефективного діагностування. І навпаки, у разі перевищення співвідношення більш ніж вдвічі, існує ймовірність вислизання допоміжних елементів з пазу, а також обмежується можливість вільного регулювання їх рухомістю.

Альтернативою виступів є штифти, які застосовують як закріплювальні елементи переважно у пристроях з трапецієподібними, каплеподібними чи трикутними пазами на дископодібних полюсах.

Запропонована корисна модель представлена на кресленнях, де показано:

на фіг. 1 - намагнічувальний пристрій з дископодібними полюсами з відкритими пазами в зборі;

на фіг. 2 - дископодібний полюс без утримуючого кільця;

на фіг. 3 - дископодібний полюс з утримуючим кільцем;

на фіг. 4 - прямокутний та сідлоподібний контактні елементи з виступами;

на фіг. 5 - дископодібний полюс з каплеподібними допоміжними елементами, що утримуються штифтами;

на фіг. 6 - дископодібний полюс з відкритими прямокутними пазами і двома незалежними контактними елементами, що утримуються штифтами.

Пристрій для різнонаправленого намагнічування містить два дископодібні полюси 1, з'єднані феромагнітним магнітопроводом 2 (фіг. 1). Полюси оснащені постійними магнітами 3 (фіг. 1). На контактній поверхні полюсів 1 виконані пази 4 (фіг. 1, 2), в яких знаходяться контактні елементи 5 (фіг. 1, 4, 5, 6). Контактні елементи 5 встановлені з можливістю вільного просування у всіх напрямках між стінками пазів. Контактні елементи 5 можуть мати виступи 6 (фіг. 4), котрі входять в отвори 7 утримуючих кілець 8 (фіг. 3), які закріплені на торцях дископодібних полюсів.

В пазах 4 може знаходитись щонайменше два контактні елементи 5, встановлені з можливістю незалежного пересування один відносно одного (фіг. 6). Контактні елементи (переважно трапецієподібної, каплеподібної, сидлоподібної та трикутної форми) можуть утримуватись в пазах за допомогою штифтів 9 (фіг. 5).

5 Запропонований намагнічувальний пристрій працює наступним чином:

Пристрій встановлюється на попередньо очищений та підготовлений до контролю виріб. Магнітні поля, створюючи загальний магнітний потік, намагнічують виріб. Для виявлення дефектів на намагнічену поверхню наноситься індикатор - магнітний порошок або магнітна суспензія, котрі концентруються на краях дефектів - в зоні розміщення дефекту утворюється

10

малюнок з порошку.
В процесі пересування (пошуку дефектів) полюси переміщують за допомогою рукоятки до моменту фіксації скупчення порошку, після чого пристрій зупиняють і здійснюють індикацію та виявлення дефекту.

15

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

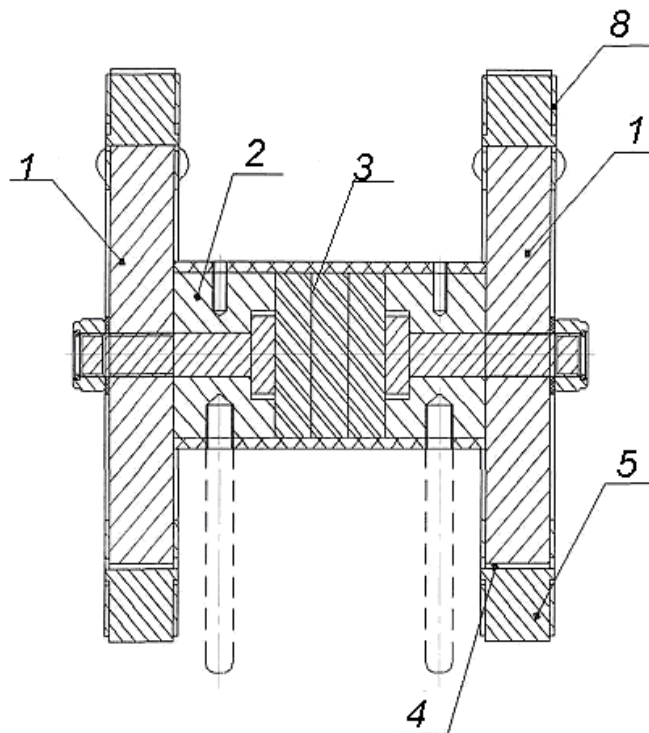
1. Пристрій для різнонаправленого намагнічування, що містить два з'єднаних магнітопроводом дископодібні полюси, оснащені постійними магнітами, на контактній поверхні полюсів виконані пази, в яких знаходяться принаймні два контактні елементи, встановлені з можливістю вільного

20

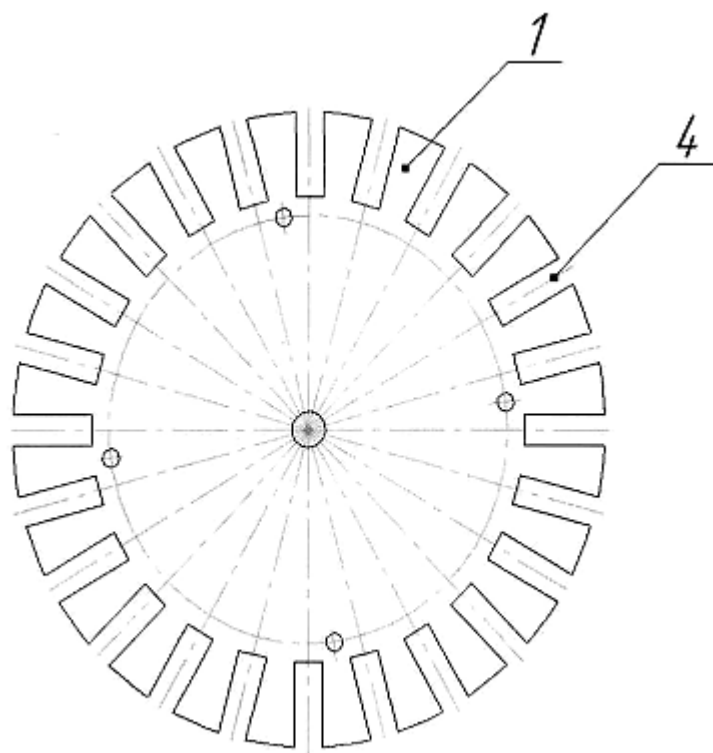
просування у просторі пазів, який **відрізняється** тим, що пази виконані відкритими і в перерізі мають форму, вибрану з ряду: прямокутна, трикутна, трапецієподібна, краплеподібна, сидлоподібна, а допоміжні елементи зафіксовані в пазах за допомогою закріплювальних елементів, вибраних з ряду: штифти, виступи, котрі виконані на торцях контактних елементів.

25

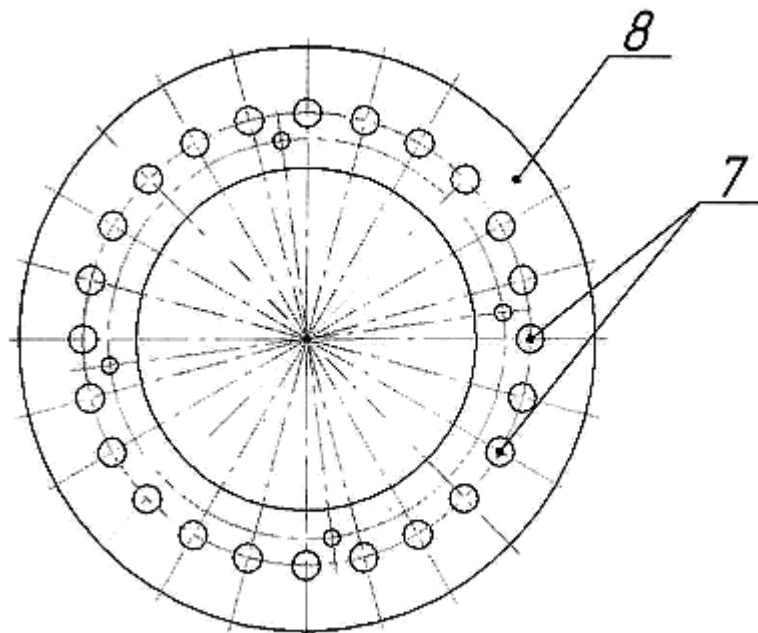
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що виступи входять в отвори утримуючих кілець, закріплених на торцях дископодібних полюсів, при цьому ширина утримуючих кілець вдвічі менша висоти контактних елементів, а діаметр отворів утримуючих кілець в 1,5-2,0 рази перевищує розмір виступів контактних елементів.



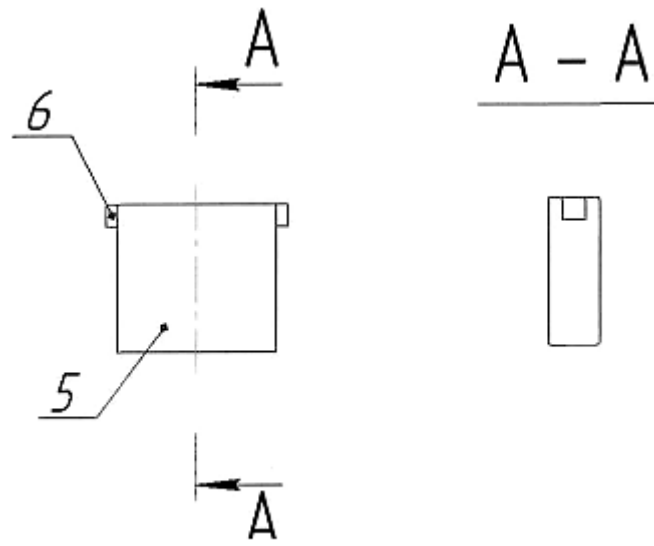
Фиг. 1



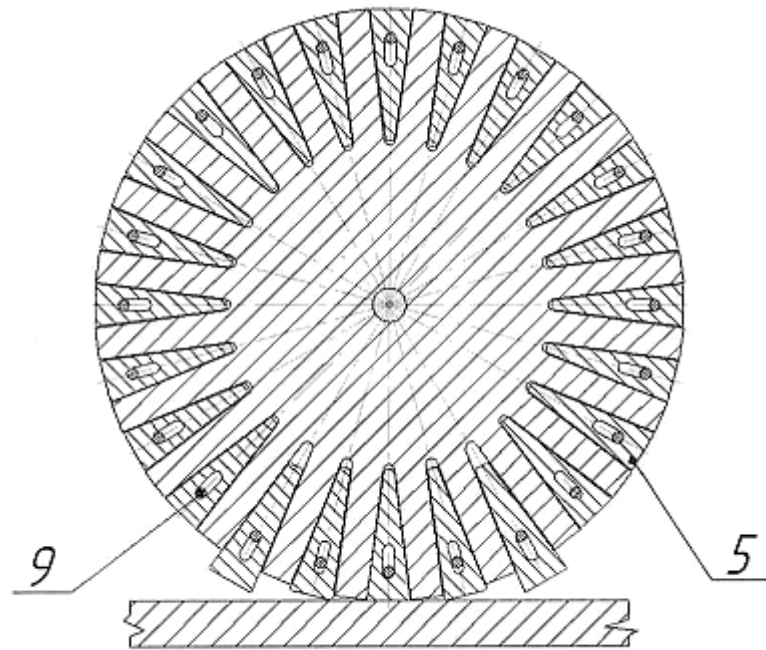
Фиг. 2



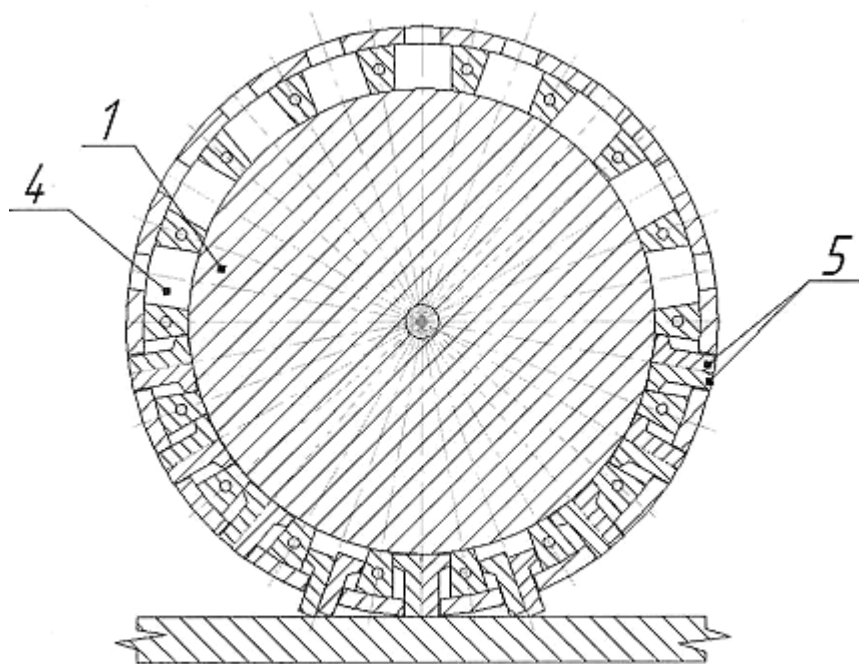
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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

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