



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106703** (13) **C2**
(51) МПК
H05B 6/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 11705	(72) Винахідник(и): Барабаш Вячеслав Андрійович (UA), Богаєнко Микола Володимирович (UA), Попков Володимир Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.10.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.09.2014	
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.04.2014, Бюл.№ 7	(73) Власник(и): Барабаш Вячеслав Андрійович, вул. В. Стуса, 5, кв. 58, м. Київ-142, 03142 (UA), Богаєнко Микола Володимирович, вул. Ірпінська, 63-а, кв. 125, м. Київ, 03179 (UA), Попков Володимир Сергійович, пр. 40-річчя Жовтня, 25, кв. 11, м. Київ-39, 03039 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2014, Бюл.№ 18	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 90441 C2; 26.04.2010 UA 38454 U; 12.01.2009 SU 1501310 A1; 15.09.1989 SU 815977; 10.04.1981 EP 0143091 B1; 18.01.1989 US 5248865; 28.09.1993 WO 2010/037414 A1; 08.04.2010

(54) ІНДУКЦІЙНИЙ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЧ

(57) Реферат:

Винахід належить до індукційних нагрівальних пристроїв і може бути використаний в промисловості, сільському господарстві та інших галузях для знімання внутрішніх кілець підшипників, які були змонтовані на валу гарячим способом. Індукційний електронагрівач містить кільцеву котушку з охоплюючим її магнітопроводом з двома боковими полюсами, перший з яких контактує з кільцем підшипника, що розміщене на валу і підлягає нагріву, безпосередньо, а другий - безпосередньо або через перехідний магнітопровід, який виконаний у вигляді кільця, що центрується в розточці бокового полюса і має наскрізний паз. Згідно з винаходом, перший боковий полюс обладнаний немагнітним центратором. Перехідний магнітопровід виконаний у вигляді щонайменше двох дуг, що мають елементи управління в області розміщення наскрізного паза і з'єднані між собою щонайменше одним шарніром, а в збірне кільце - пружним елементом, змонтованим на елементах управління дуг. При цьому форма і розміри внутрішньої поверхні збірного кільця в зоні контакту з кільцем підшипника відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні кільця підшипника. Електронагрівач забезпечує підвищення ефективності нагріву кілець підшипників.

UA 106703 C2

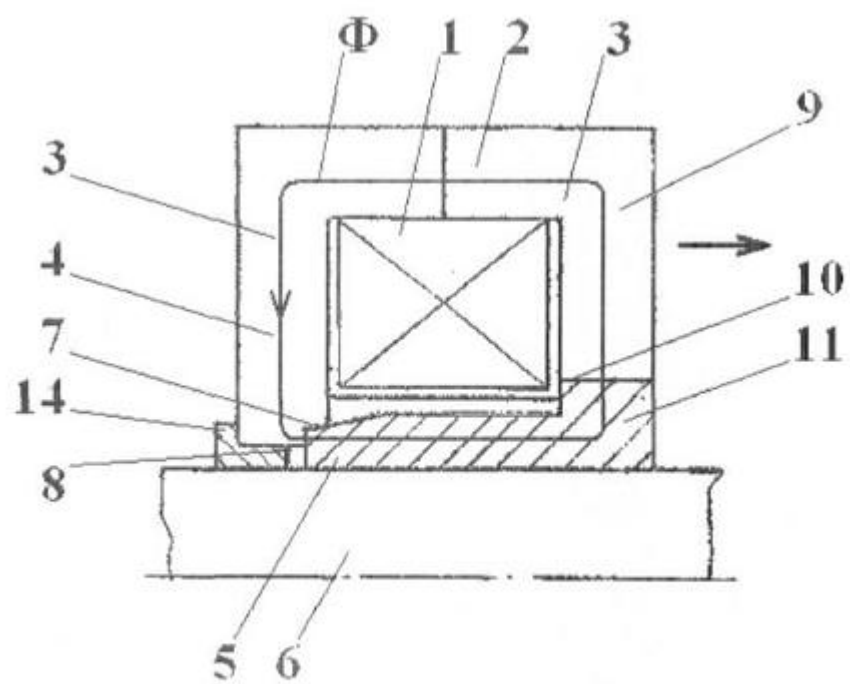


Fig. 1

Винахід належить до індукційних нагрівальних пристроїв і може бути використаний в промисловості, сільському господарстві та інших галузях для знімання внутрішніх кілець підшипників, які були змонтовані на валу гарячим способом.

Відомий індукційний електронагрівач, що має кільцеву котушку з охоплюючим її магнітопроводом з двома боковими полюсами, перший з яких контактує з кільцем підшипника, що розміщене на осі і підлягає нагріву, безпосередньо, а другий - безпосередньо або через перехідний магнітопровід, який виконаний у вигляді кільця, що центрується в розточці бокового полюса і має наскрізний паз [1]. В даному нагрівачі за рахунок різноманітних форм і розмірів розточок в основних і перехідному магнітопроводах можливий нагрів різних внутрішніх кілець підшипників.

Недоліком аналога є те, що при використанні вищеописаного перехідного магнітопроводу з гарантованим зазором при включенні нагрівача, за рахунок магнітних сил і наявності ексцентриситету між перехідним магнітопроводом і валом, кільце притягнеться до вала по лінії. При цьому магнітний потік частково буде замикатися через вал, нагріваючи його. Це зменшує ефективність нагріву. Крім того, мала ефективність буде при нагріві довгого кільця з двома конусами на його кінцях (кільце підшипників типу 52XXX), так як магнітопровід з безпосереднім контактом на довжині конуса буде мати підвищену величину повітряного зазору. Це актуально при зніманні внутрішніх кілець підшипників букс колієукладальних кранів УК-25/9, моторних платформ МПД, навантажувальних кранів ПКД, дрезин ДГК, ДГК^У, АСТ і АВТ, які використовуються в залізничному господарстві.

Найбільш близьким технічним рішенням до пропонованого винаходу за функціональним призначенням і технічною суттю є індукційний електронагрівач, що має кільцеву котушку з охоплюючим її магнітопроводом з двома боковими полюсами, перший з яких контактує з кільцем підшипника, що розміщене на осі і підлягає нагріву, безпосередньо, а другий - безпосередньо або через перехідний магнітопровід, який виконаний у вигляді кільця, що центрується в розточці бокового полюса і має наскрізний паз [2].

Недоліком індукційного електронагрівача, як і попереднього аналога, який має аналогічну будову, є низька ефективність нагріву внутрішніх кілець підшипників.

В основу винаходу поставлена задача підвищення ефективності нагріву кілець підшипників.

Поставлена задача вирішується тим, що в індукційному електронагрівачі, що містить кільцеву котушку з охоплюючим її магнітопроводом з двома боковими полюсами, перший з яких контактує з кільцем підшипника, що розміщене на валу і підлягає нагріву, безпосередньо, а другий - безпосередньо або через перехідний магнітопровід, який виконаний у вигляді кільця, що центрується в розточці бокового полюса і має наскрізний паз, згідно з винаходом, перший полюс має немагнітний центратор, перехідний магнітопровід виконаний у вигляді щонайменше двох дуг, що мають елементи управління в області розміщення наскрізного паза і з'єднані між собою щонайменше одним шарніром, а в збірне кільце - пружним елементом, змонтованим на елементах управління дуг, при цьому форма і розміри внутрішньої поверхні збірного кільця в зоні контакту з кільцем підшипника відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні кільця підшипника.

В порівнянні з прототипом, запропонований індукційний електронагрівач відрізняється наявністю таких ознак:

- полюс магнітопроводу укомплектований центратором;
- центратор виконаний з немагнітного матеріалу;
- перехідний магнітопровід виконаний у вигляді дуг;
- кількість дуг, як мінімум, дві;
- дуги з'єднані між собою шарніром;
- кількість шарнірів, як мінімум, один;
- дуги мають елементи управління;
- елементи управління встановлені в області наскрізного паза;
- дуги з'єднані в збірне кільце пружним елементом;
- пружний елемент змонтований на елементах управління дуг;
- форма і розміри внутрішньої поверхні збірного кільця в зоні контакту з кільцем підшипника відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні кільця підшипника.

Всі вищезгадані ознаки є суттєвими, кожна окремо і в сукупності забезпечують вирішення поставленої задачі.

Суть винаходу пояснюється кресленнями.

На фіг. 1-2 - показано загальний вигляд індукційного електронагрівача при нагріві кільця підшипника безпосередньо (фіг. 1) і через перехідний магнітопровід (фіг. 2), на фіг. 3-5 - варіанти виконання перехідного магнітопроводу, на фіг. 6 - варіант пружного елемента.

Індукційний нагрівач має кільцеву котушку 1, яку охоплює магнітопровід 2. Магнітопровід 2 виконаний з двома боковими полюсами 3. Перший 4 боковий полюс контактує з кільцем підшипника 5, яке розміщене на валу 6 і підлягає нагріву, безпосередньо поверхнею заточки 7 з торцем 8 і частиною зовнішньої конусної поверхні кільця підшипника, а другий 9 - безпосередньо (фіг. 1) поверхнею розточки 10 полюса з зовнішньою поверхнею бурта 11 кільця підшипника 5 або через перехідний магнітопровід 12, що центрується в розточці 10 полюса 9 і має форму кільця з наскрізним пазом 13.

Перший 4 боковий полюс обладнаний центратором 14, який виготовлений із немагнітного матеріалу.

Перехідний магнітопровід 12 виконаний у вигляді, як мінімум, двох дуг 15. Так, на фіг. 3 показано перехідний магнітопровід 12 з двох дуг 15, а на фіг. 4 - з чотирьох дуг 16. Кількість дуг залежить від габаритів кільця підшипника 5, матеріал дуг - магнітом'яка сталь типу Ст3 ГОСТ 380-74 (для зменшення опору магнітному потоку котушки 1). Дуги 15 або 16 в області розміщення наскрізного пазу 13 мають елементи управління 17 їх положенням. Дуги 15, 16 з'єднані між собою одним або декількома шарнірами. Так, на фіг. 3, 4 показано послідовне з'єднання дуг між собою одним шарніром 18, на фіг. 5 - двома шарнірами 19. Кількість і форма з'єднувальних шарнірів залежить від конкретного випадку застосування. Дуги перехідного магнітопроводу в збірне кільце з'єднуються за допомогою пружного елемента 20, який змонтований на елементах управління 17 дуг. Тип пружного елемента 20, його форма і розміри залежать від конкретного випадку застосування. На фіг. 6 показано пружний елемент 20 у вигляді засколки 21, пружність якої забезпечується формою дуги 22. Для забезпечення розірваності збірного кільця кільцевим струмом вісь кріплення пружного елемента 20 до одного із елементів управління 17 виконується із ізоляційного матеріалу. Форма і розміри внутрішньої поверхні збірного кільця 23 в зоні контакту з кільцем підшипника 5 відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні 24 кільця підшипника 5.

Робота індукційного нагрівача виконується наступним чином.

Для нагрівання внутрішнього кільця з буртом 11 (фіг. 1) нагрівач переміщується на валу 6 в напрямку стрілки, центруючись при цьому центратором 14. При перекриванні магнітопроводом 2 всього кільця 5 по його довжині розточки 10 полюса 9, полюс 9 контактує з зовнішньою поверхнею бурта 11, а поверхня заточки 7 з торцем 8 і частиною зовнішньої конусної поверхні кільця підшипника 5. На котушку 1 подається живлення, за рахунок чого утворюється змінне магнітне поле, магнітний потік Φ якого по магнітопроводу 3 підводиться до кільця 5. Магнітний потік наводить в кільці 5 вихрові струми, які його нагрівають. При нагріві збільшується внутрішні розміри кільця 5, що призводить до послаблення посадки на валу 6 і можливість зняття його без значних механічних зусиль за допомогою самого нагрівача, так як кільце буде триматися всередині за рахунок сил магнітного тяжіння. Після зняття кільця 5 з валу 6 котушка 1 відключається від живлення і кільце під дією власної ваги випадає з нагрівача. За рахунок центратора 14, виконаного з немагнітного матеріалу і розміщеного за зоною дії магнітного потоку Φ , значно зменшується можливість замикання потоку Φ через вал, що призводить до підвищення ефективності нагріву кільця підшипника.

Для нагрівання внутрішнього кільця з конусами на його кінцях (фіг. 2) на дальній (правий) конус встановлюється перехідний магнітопровід 12. За допомогою елементів управління дуги на шарнірі (шарнірах) розводять в сторони, збільшуючи при цьому внутрішній діаметр, заводяться збоку (можливо із торця) на конус кільця підшипника 5 і з'єднується в збірне кільце пружним елементом 20. Так як форма і розміри внутрішньої поверхні збірного кільця в зоні контакту з кільцем підшипника відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні кільця підшипника, дуги за рахунок пружного елемента щільно, без зазорів, охоплюють кільце. Як і у випадку з нагрівом кільця з буртом 11, нагрівач переміщується на валу 6 в напрямку стрілки до співпадіння розточки 10 з зовнішньою поверхнею перехідного магнітопроводу 12 і упору поверхні заточки 7 в торець 8 кільця підшипника 5. На котушку 1 подається живлення і спосіб нагріву кільця повторюється.

При цьому магнітний потік Φ буде додатково проходити послідовно з магнітопроводом 3 через перехідний магнітопровід 12. Після зняття кільця 5 з вала 6 і відключенні живлення з котушки 1 кільце 5 з перехідним магнітопроводом 12 під дією власної ваги випадають з нагрівача. Виконання перехідного магнітопроводу 12 у вигляді збірного кільця з дуг з шарнірами і пружним елементом, а також відповідними формами і розмірами значно підвищують ефективність нагріву кільця, так як перехідний магнітопровід встановлюється на зовнішні поверхні кільця, зменшуючи можливість замикання магнітного потоку Φ через вал.

Індукційний нагрівач пропонованої конструкції знаходиться на стадії розробки технічної документації нагрівача для знімання внутрішніх кілець підшипників 42624 та 52624 буксових вузлів колійних машин.

Джерела інформації:

1. Патент України на корисну модель № 38454 У, МПК H05B 6/10, 12.01.2009, Бюл. № 1, 2009 р.
2. Патент України на винахід № 90441 С2, МПК H05B 6/10, 14.08.2008, Бюл. № 8, 2010 р.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

10

Індукційний електронагрівач, що містить кільцеву котушку з охоплюючим її магнітопроводом з двома боковими полюсами, перший з яких контактує з кільцем підшипника, що розміщене на валу і підлягає нагріву, безпосередньо, а другий - безпосередньо або через перехідний магнітопровід, який виконаний у вигляді кільця, що centruється в розточці бокового полюса і має наскрізний паз, який **відрізняється** тим, що перший боковий полюс обладнаний немагнітним центратором, перехідний магнітопровід виконаний у вигляді щонайменше двох дуг, що мають елементи управління в області розміщення наскрізного паза і з'єднані між собою щонайменше одним шарніром, а в збірне кільце - пружним елементом, змонтованим на елементах управління дуг, при цьому форма і розміри внутрішньої поверхні збірного кільця в зоні контакту з кільцем підшипника відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні кільця підшипника.

15

20

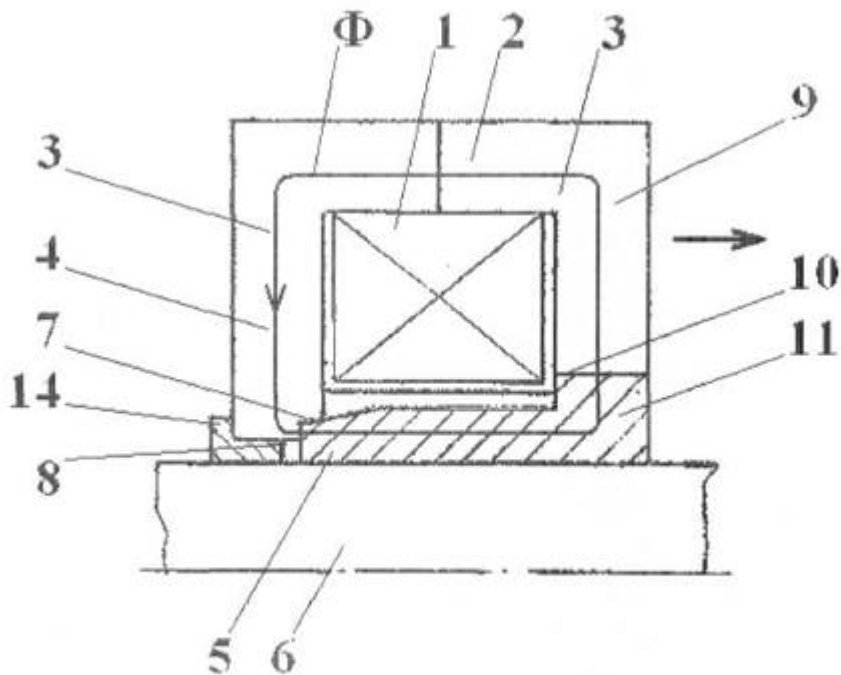


Fig. 1

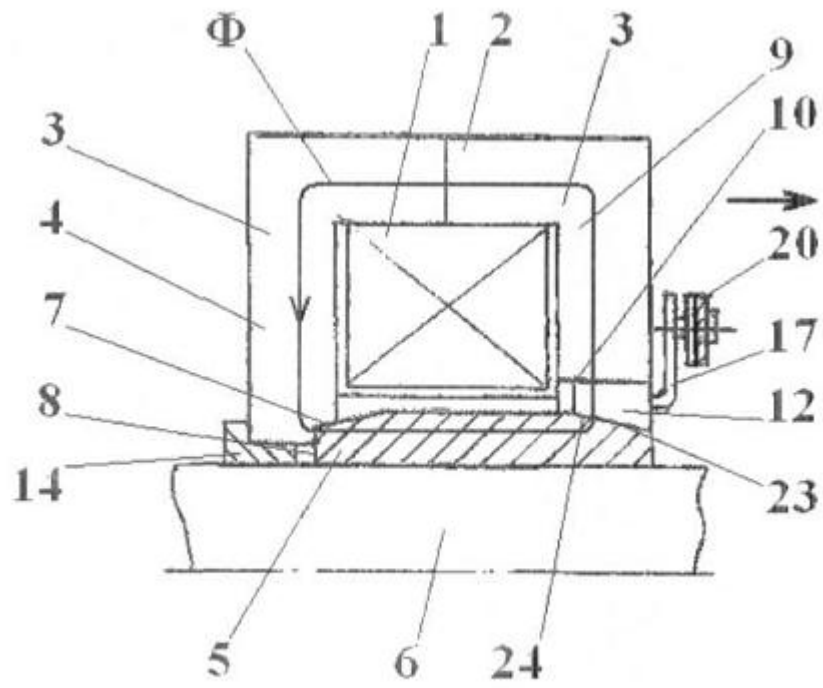


Fig. 2

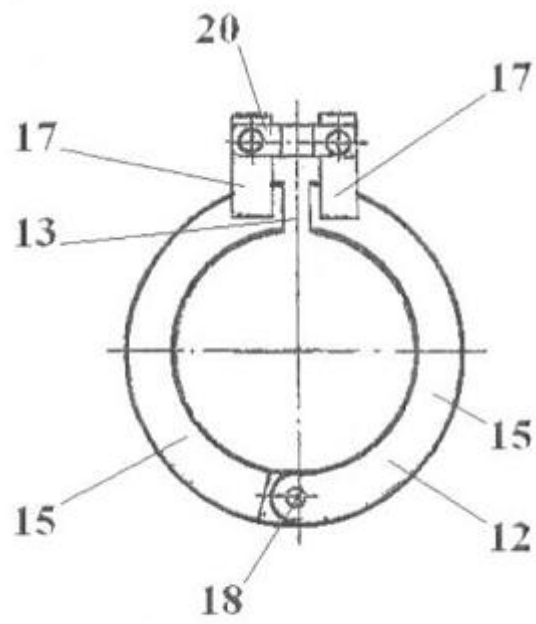


Fig. 3

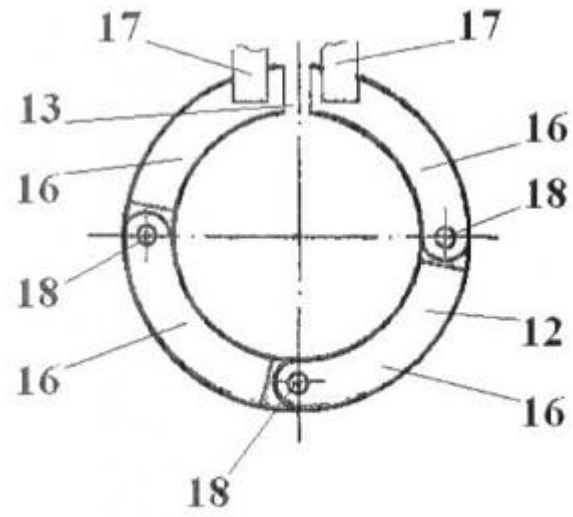


Fig. 4

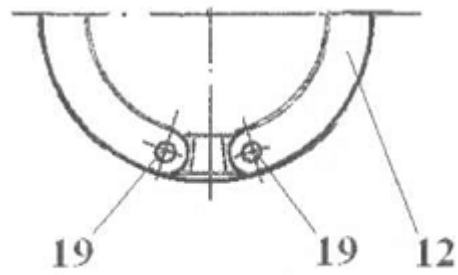


Fig. 5

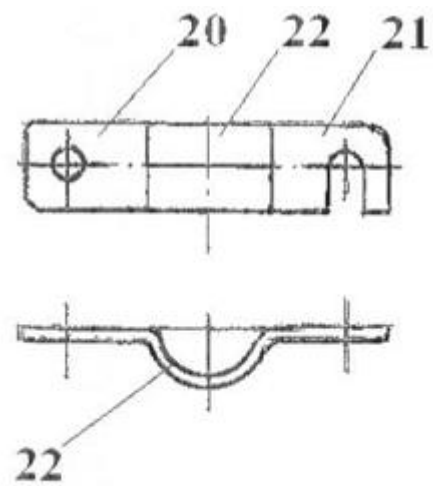


Fig. 6

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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