



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **109123**

(13) **U**

(51) МПК

C21D 1/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 01958**

(22) Дата подання заявки: **29.02.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.08.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.08.2016, Бюл.№ 15**

(72) Винахідник(и):

**Пантелеймонов Євген Олександрович
(UA)**

(73) Власник(и):

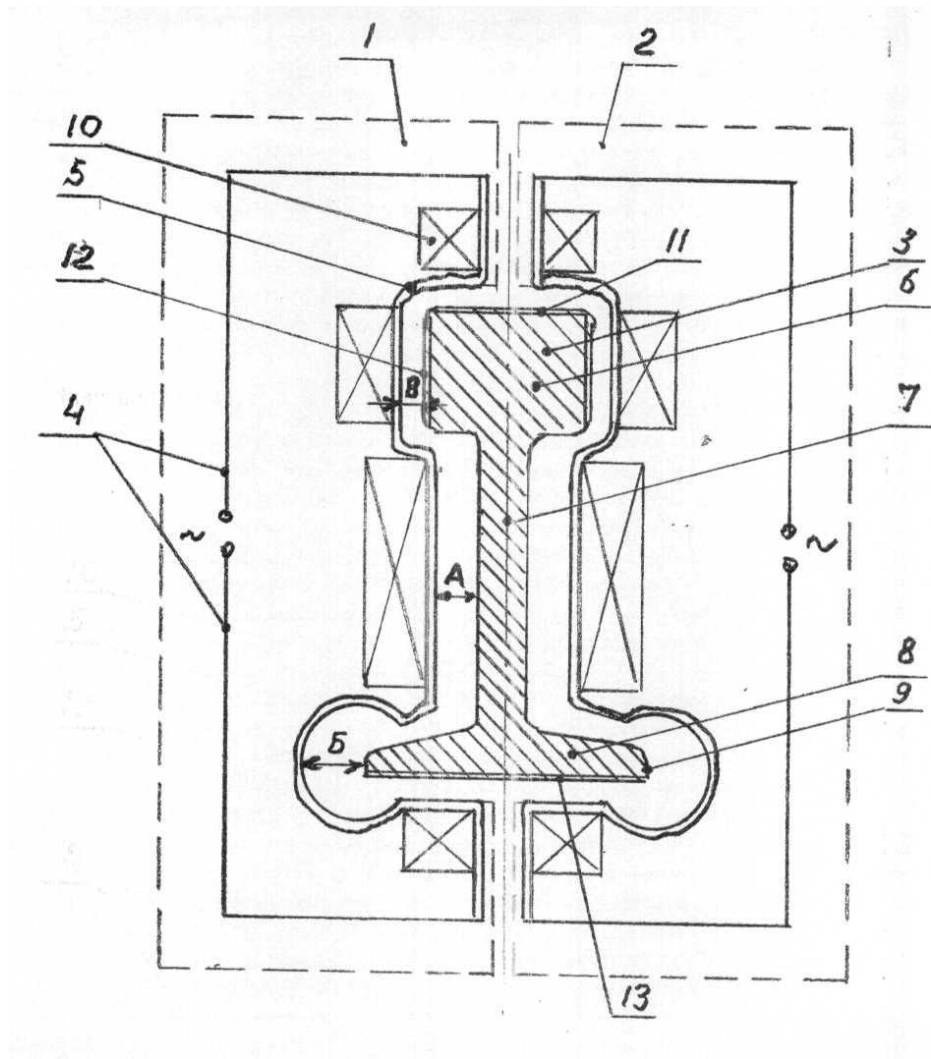
**ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ.
Є.О. ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
НАУК УКРАЇНИ,
вул. Малевича, 11, м. Київ, 03689 (UA)**

(54) ІНДУКЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗВАРЕНИХ СТИКІВ ЗАЛІЗНИЧНИХ РЕЙОК

(57) Реферат:

Індукційний пристрій для термічної обробки зварених стиків залізничних рейок містить індуктори, розташовані навпроти один одного з двох сторін рейки. Індуктуючий дріт індукторів повторює форму вигину поверхні рейки зі збільшеними повітряними зазорами над шийкою і пір'ями рейки і містить магнітопроводи з різною товщиною набору пластин, встановлені над поверхнею кочення головки, бічною гранню головки, шийкою і нижньою поверхнею підшви рейки.

UA 109123 U



Корисна модель належить до електротермії, зокрема до області термічної обробки металевих виробів способом індукційного нагрівання струмами високої частоти, та може бути використана для термічної обробки зварених стиків залізничних рейок перед загартуванням.

Відомо, що метал звареного з'єднання рейок після зварювання має грубозернисту структуру та більш низькі показники механічних властивостей, у порівнянні з основним металом. Для усунення структурної зональної неоднорідності, підвищення пластичності, в'язкості та зниження схильності до руйнувань металу звареного з'єднання застосовується термічна обробка. Термічна обробка зварених стиків залізничних рейок полягає в нагріванні зони звареного стику до температури термічної обробки з наступним загартуванням головки рейки шляхом примусового охолодження гартівним середовищем. Ширина зони термічного впливу після термічної обробки повинна перевищувати ширину зони термічного впливу після зварювання.

При проведенні термічної обробки зварених стиків рейок особливі вимоги пред'являються до індукторів індукційного пристрою. Їхня конструкція повинна враховувати складну форму перерізу рейки, розходження мас металу головки, шийки та підшви рейки, а так само забезпечити рівномірне нагрівання всього перерізу рейки в зоні звареного стику.

На сучасному рівні розвитку техніки відомий пристрій для нагрівання під термічну обробку, що містить каркас з газополум'яними пальниками, колектор для підведення палива (див. авторське свідоцтво СРСР №1054432, кл. С21D9/50, 1989 р.). Однак, зазначений пристрій забезпечує низьку якість термічної обробки, внаслідок окислення поверхні звареного з'єднання. Крім цього, необхідно перевозити запаси палива та колектори для забезпечення роботи пальників.

Відомий спосіб термічної обробки остякових і рамних рейок і пристрій для його здійснення (патент РФ 2135607, опубл. 27.08.1999 р.), у якому одночасно з загартуванням головки остякової рейки виконують загартування площини її підшви. Індуктори гартівних блоків розташовані навпроти один одного і виконують одночасне нагрівання робочих поверхонь кочення головки у високочастотному електромагнітному полі. Індуктори виконані за формою поверхні кочення рейок. Однак цей спосіб спрямований на досягнення оптимального температурного поля в головці та підшві рейки і не враховує розподіл температурного поля в шийці рейки. У випадку великого перепаду температури між головою та шийкою рейки не досягається необхідна стійкість ударним навантаженням.

Відома установка типу ИТТ5-250/2,4П для термічної обробки зварених стиків рейок у польових умовах (див. корисну модель RU 23078), що передбачає індукційне нагрівання всього перерізу рейки в зоні звареного стику, й установка УИН-001 термічної обробки зварених стиків рейок (див. <http://poley.navamodel.ru> №57752), у якій термообробний модуль складається з двох індукторів, з'єднаних в послідовний ланцюг. Однак, час локального нагрівання зварених стиків рейок до температури термічної обробки складає 240 с зі зварювального нагрівання, що перевищує вимоги технологічного процесу виробництва рейкових батогів в умовах рейкозварювальних підприємств. Багато в чому це обумовлено конструкцією індукторів термообробного модуля.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є індукційний пристрій для нагрівання стиків залізничних рейок (патент РФ 2200764, опубл. 20.03.2003 р.), у якому індуктор виконаний у вигляді двох плоских прямокутних спіральных обмоток, розташованих навпроти одна одної з двох сторін рейки. Прямі та зворотні провідники обмоток розділені рухливими магнітопроводами, що вільно переміщуються щодо обмоток перпендикулярно бічним поверхням рейки. Обмотки підключені до джерела живлення так, щоб забезпечити протікання струмів в одному напрямку в частинах обмоток, що прилягають до головки рейки. Обмотки разом з відповідними магнітопроводами можуть бути розміщені на двох частинах каркаса з тепло- і електроізолюючого матеріалу, об'єднаних між собою пристроєм, що забезпечує їхнє взаємне пересування відносно одна одної, у напрямку, перпендикулярному до подовжньої осі рейки. Крім цього, обмотки можуть бути вигнуті за формою головки та верхньої частини підшви з відповідних сторін рейки. Однак, пристрій не робить цілеспрямованого впливу на необхідний розподіл температурного поля в нижній частині підшви рейки. При недостатньому нагріванні підшви погіршується прямолінійність зварених стиків після повного охолодження рейки.

В основу корисної моделі поставлена задача створення конструкції індукторів індукційного пристрою для забезпечення рівномірного нагрівання перерізу рейки в зоні звареного стику і зменшення часу нагрівання зварених стиків рейок до температури термічної обробки.

Поставлена задача корисної моделі вирішується завдяки тому, що в індукційному пристрої для термічної обробки зварених стиків залізничних рейок, що має індуктори, розташовані навпроти один одного з двох сторін рейки, згідно з корисною моделлю, індуктуючий дріт індукторів повторює форму вигину поверхні рейки зі збільшеними повітряними зазорами над

шийкою та пір'ями рейки і містить магнітопроводи з різною товщиною набору пластин, встановлені над поверхнею катання головки, бічною гранню головки, шийкою і нижньою поверхнею підшви рейки.

Зазначена форма індукуючого дроту індуктора поліпшує магнітний зв'язок системи індуктор-деталь і підвищує ККД індуктора. Різна величина повітряного зазору між індуктуючим дротом і поверхнею рейки, а так само цілеспрямоване розташування магнітопроводів впливає на розподіл переданої в зварений стик потужності по ділянках нагрівання. Збільшується частина потужності, що передається в головку і підшву, у порівнянні із шийкою і зменшується в пір'я рейки, запобігаючи їхньому перегріву.

Крім цього, розподіл індукуючого дроту індукторів на два паралельних провідники з встановленими над ними загальними магнітопроводами, вирівнює розподіл температурного поля по ширині зони термічного впливу рейки. Застосування зазначених фактів сприяє вирівнюванню температурного поля по перерізу рейки.

На наведеному кресленні представлена конструкція індукційного пристрою, що заявляється. Індуктори 1 і 2, розташовані навпроти один одного з двох сторін рейки 3. Шини 4, що підводять струм до індукторів, підключені до джерела живлення струмами високої частоти. Індуктуючі дроти 5 індукторів, що складаються з двох паралельних провідників, повторюють форму вигину поверхні головки 6, шийки 7 і підшви 8 рейки. Повітряні зазори А над шийкою і Б над пір'ями 9 рейки збільшені, у порівнянні з повітряним зазором В над головою і підшвою рейки. Магнітопроводи 10, з різною товщиною набору пластин, розміщені над поверхнею катання 11 головки, бічними гранями 12 головки, шийкою і нижньою поверхнею 13 підшви рейки.

Пристрій працює таким чином. Перед початком термічної обробки звареного стику індуктори 1 і 2 підводять до рейки 3. Високочастотний струм в індуктуючих дротах 5 викликає появу індуктованого струму в зоні звареного стику рейки, в результаті чого стик нагрівається. В конструкції індукторів використані властивості магнітопроводів по різкому підвищенню концентрації індуктованого струму під індуктуючим дротом і вплив повітряного зазору на опір магнітного потоку індуктора. Сполучення цих факторів дозволяє змінювати розподіл переданої в зварений стик потужності. Розташування магнітопроводів 10 над поверхнею катання 11 головки, бічними гранями 12 головки та нижньою поверхнею 13 підшви, призводить до переважного розподілу переданої потужності в головку і підшву рейки. Цьому сприяє збільшення повітряного зазору А в області шийки, у порівнянні з зазором В в області головки і підшви рейки. Тим самим враховується різниця маси металу елементів рейки, коли маса головки чи підшви більше, ніж шийки. Крім цього, розташування магнітопроводів 10 над поверхнею катання 11 головки сприяє вирівнюванню температурного поля по ширині поверхні катання. Збільшення повітряного зазору Б в області пір'їв рейки перешкоджає їх перегріву, який може бути викликаний кільцевим ефектом при індукційному нагріванні. Розподіл індуктуючих дротів 5 індукторів на два паралельних провідники дозволяє розподілити поверхневу щільність струму по ширині зони термічного впливу й уникнути серповидної форми шару, що нагрівається.

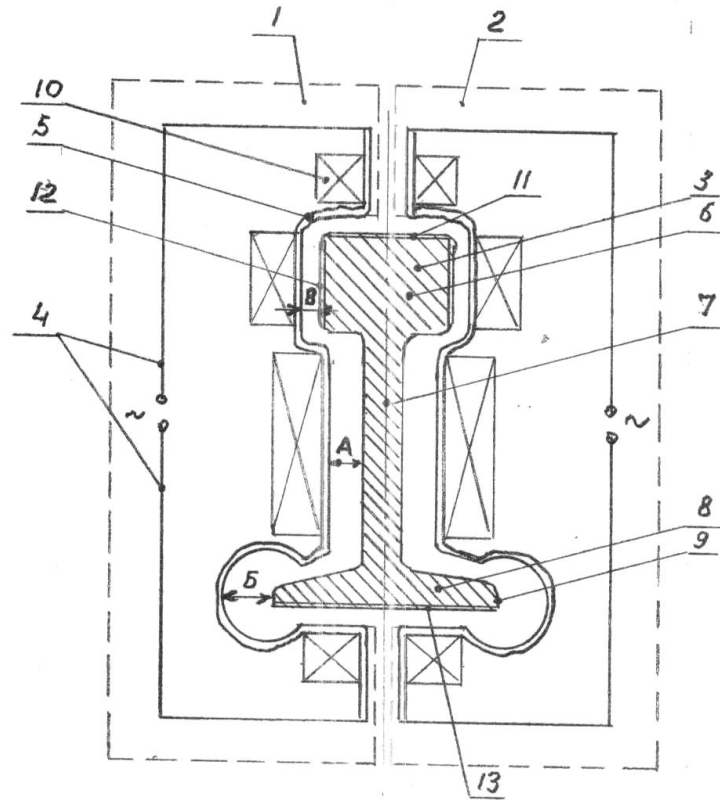
Характерною позитивною рисою запропонованої конструкції індукційного пристрою є рівномірне нагрівання перерізу рейки. При термічній обробці звареного стику рейки типу Р65 до температури 900 °С різниця температури між поверхнею катання і точкою на осі симетрії рейки, на глибині 20 мм від поверхні катання та між нижньою поверхнею підшви і точкою на осі симетрії рейки, на глибині 20 мм від нижньої поверхні підшви, не перевищує 30 °С. Ширина зони термічного впливу після термічної обробки досягає 55 мм.

Економічний ефект від корисної моделі досягається за рахунок підвищення продуктивності індукційного пристрою. Час нагрівання до температури термічної обробки скоротився до 140 с від цехової температури, в порівнянні з часом 240 с зі зварювального нагрівання, який має сучасне обладнання для термічної обробки зварених стиків рейок.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Індукційний пристрій для термічної обробки зварених стиків залізничних рейок, що містить індуктори, розташовані навпроти один одного з двох сторін рейки, який **відрізняється** тим, що індуктуючий дріт індукторів повторює форму вигину поверхні рейки зі збільшеними повітряними зазорами над шийкою і пір'ями рейки і містить магнітопроводи з різною товщиною набору пластин, встановлені над поверхнею катання головки, бічною гранню головки, шийкою і нижньою поверхнею підшви рейки.

2. Індукційний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що індуктуючий дріт індукторів розділений на два паралельних провідники з установленими над ними загальними магнітопроводами.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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