



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 115981

(13) U

(51) МПК

C21D 1/42 (2006.01)

C21D 1/34 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**(21) Номер заявки: **u 2016 08169**(22) Дата подання заявки: **25.07.2016**(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.05.2017**(46) Публікація відомостей **10.05.2017, Бюл.№ 9**
про видачу патенту:

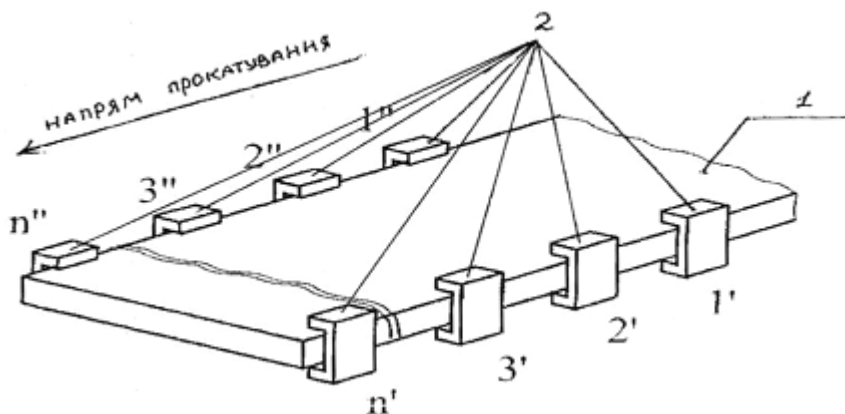
(72) Винахідник(и):

**Кухар Володимир Валентинович (UA),
Аксьонова Ольга Миколаївна (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД "ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",
вул. Університетська, 7, м. Маріуполь,
Донецька обл., 87500 (UA)****(54) СПОСІБ НАГРІВУ КРОМОК ЛИСТОВОГО ТА ПОЛОСОВОГО РОЗКАТУ****(57) Реферат:**

Спосіб нагріву кромки листового та полосового розкату полягає у тому, що подачу розкату в секції щільового індуктора та поздовжнє його переміщення в електромагнітному полі у міжклітьовому просторі до забезпечення необхідної температури. Секції підключають послідовно в момент входу в них передньої кромки розкату і вимикають при виході з них задньої кромки розкату.



UA 115981 U

Корисна модель належить до галузей металургії, а саме до обробки металів тиском, і може бути використана для нагріву кромки листового та полосового матеріалу при прокатуванні або перед термічною обробкою.

Відомий спосіб регулювання нагріву по товщині штаби при термообробці [Патент № 2071991 Россия, МПК C21D 1/42. Способ регулирования нагрева по ширине полосы при термообработке / Н.М. Широков, А.С. Лужбин, М.З. Певзнер, В.А. Крутилин, О.А. Авдюшкин, Т.Ю. Токарев. - Заяв. 08.12.1993. Оpubл. 20.01.1997], згідно з яким регулювання нагріву по товщині штаби, включає безперервний неоднорідний відпал рухомої штаби шляхом безперервного індукційного нагріву в поперечному магнітному полі з можливістю регулювання неоднорідності нагріву вибором співвідношення ширини індуктора і ширини штаби.

Обмеженням цього способу є безперервна робота індукційний нагрів, що, як правило, збільшує витрати енергії та енергоємність цього способу.

Також відомий спосіб термомеханічної обробки штаби [Патент № 2071990 РФ, МПК C21D 1/42, C22F 1/08. Способ термомеханической обработки полосы / Н.М. Широков, А.С. Лужбин, М.З. Певзнер, Т.Ю. Токарева. - Заяв. 08.12.1993. Оpubл. 20.01.1997], згідно з яким проводять безперервний неоднорідний нагрів рухомої штаби, при цьому нагрівання додатково проводять прокатку, а нагрівання здійснюють в поперечному магнітному полі індуктора, встановлюючи відношення ширини штаби до ширини індуктора з можливістю більшого нагріву середини по відношенню до кромки.

Обмеженням цього способу є те, що він збільшує час нагрівання, подовжує цикл виробництва, що супроводжується збільшенням витрат та витрати енергії на досягнення кінцевої температури та робить виробництво вельми енергоємним.

Також відомий спосіб і установка для нагріву металевої штаби, зокрема, з метою відпалу [Патент № 2477325 РФ, МПК C21D 9/56, F27 D17. Способ и установка для нагрева металлической полосы, в частности, с целью отжига / Ломм Пьер-Жак, Ришар Николя, Бюше Филипп. - Оpubл. 10.07.2011], згідно з яким нагрівання металевої штаби при заданій температурі в присутності атмосфери відновленого горіння, у якому попередньо підігрівають смугу при проміжній температурі, шляхом викиду гарячих газів, до однієї сторони смуги і нагрівають смугу в атмосфері відновлювального горіння від проміжної температури до заданої, при цьому нагрівання в атмосфері відновного горіння виробляють шляхом нагрівання допомогою регенераційних пальників з відкритим вогнем, регулювання кількості гарячих газів, включає регулювання пропорцій гарячих газів, кількість повітря, що подається для утворення суміші з газоподібними продуктами горіння, є достатнім для того, щоб відводяться гази володіли нульовий відновлювальною здатністю, суміш газоподібних продуктів горіння з вторинним повітрям, регулюється залежно від результатів вимірювання відновлювальної здатності газоподібних продуктів горіння, включає освіту циркуляції газів безпосередньо від етапу нагрівання до етапу попереднього підігріву і викид вторинного повітря між двома етапами.

Обмеженням цього способу є використання у виробництві газової атмосфери, яка є вибухонебезпечною, погіршує вимоги техніки безпеки. При цьому важко здійснювати контроль кількості подаваних газів, що створює технічні незручності та при високих цінах на газове пальне робить виробництво енергоємним.

Найбільш близьким до технічного рішення, яке заявляється, за результатом, що досягають, є спосіб нагрівання кінців заготовок у щільовому індукторі [Богданов В.Н. Применение сквозного индукционного нагрева в промышленности / В.Н. Богданов, С.Е. Рыскин; Под общ. ред. А.А. Фогеля. - М: Машиностроение, 1965.-96 с], що полягає в тому, що заготовки подаються кінцями в щільовий індуктор та рухаються у його електромагнітному полі до досягнення кінцевої температури.

Технічним обмеженням цього способу є необхідність використовувати секції індукторів для нагрівання кінців заготовок або кромки тонких штаб, які працюють у постійному режимі, навіть при відсутності заготовок в зоні нагріву, є нераціональним та потребує значних витрат електроенергії. При нагріванні довгих заготовок та широких штаб, к.п.д. таких індукторів сильно падає, тому що зростають втрати у П-подібних перемичках на кінцях індуктора. При прокатуванні широких штаб листового або полосового матеріалу у проміжку між чорною та чистовою групою клітей відбувається підстужування кромки розкату. Це потребує підігрівання кромки таких штаб, наприклад у щільових індукторах, використанню яких у постійному режимі є досить енергоємним та характеризується вищенаведеними технічними обмеженнями.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача розробити спосіб нагріву кромки листового та полосового розкату, в якому за рахунок зміни умов здійснення дій, досягають суттєвого зниження енерговитрат при забезпеченні потрібного термічного режиму прокатування, що підвищує енергоефективність цього способу.

Для рішення поставленої задачі у способі нагріву кромки листового та полосового розкату, якій полягає у тому, якій полягає у тому що подачу розкату в секції цільового індуктора та поздовжнє його переміщення в електромагнітному полі у міжклітьовому просторі до забезпечення необхідної температури, якій відрізняється тим, що секції підключають послідовно в момент входу в них передньої кромки розкату і вимикають при виході з них задньої кромки розкату.

При здійсненні даного способу, час роботи секції індуктору на індуктування електромагнітного поля для нагріву кромки дорівнює часу знаходження листового або полосового розкату у зоні секцій цільових індукторів.

Основною перевагою способу є не постійна робота цільових індукторів, а послідовна робота кожної секції, яка здійснюється впродовж знаходження листового та полосового матеріалу у зоні підігріву в міжклітьовому просторі.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

Нагрів листового або полосового матеріалу у між клітьовому просторі цільовими індукторами:

1 - розкат (листового або полосового матеріалу);

2 - секції цільових індукторів;

Нагрів розкату відбувається за напрямом прокатування, з чергової групи клітей у чистову групу клітей.

Істотність послідовного включення секцій цільових індукторів полягає у економії електроенергії, яка витрачається за час підігріву листового та полосового розкату до кінцевої температури за рахунок меншого енергоспоживання.

Ефективність використаного способу, що заявляється, полягає у покращенні умов отримання листового та полосового розкату із рівномірним розподілом механічних властивостей по його ширині. Підстужування кромки листового та полосового розкату у міжклітьовому просторі необхідно зменшувати або виключати за рахунок енергомісткого підігріву у цільових індукторах, час роботи яких пропонується зменшувати шляхом узгодження послідовного включення та виключення секцій таких індукторів відповідно до швидкості прокатування.

Спосіб здійснюють наступним чином.

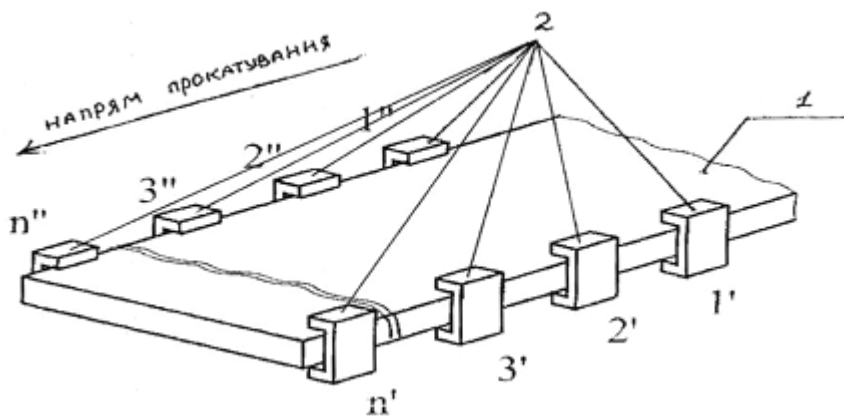
Листовий або полосовий розкат прокатується у чорновій групі клітей, з якої подається через певну відстань у чистову групу клітей. Подачу здійснюють через секції цільових індукторів, через які проходять кромки розкату. Спочатку процесу індуктори знаходяться у виключеному стані. При подаванні розкату у першу секцію індукторів відбувається її включення із індуктуванням електромагнітного поля, за рахунок якого здійснюється нагрівання металу. При просуванні розкату зі швидкістю прокатування у наступну секцію цільових індукторів відбувається її відповідне включення. Процес просування розкату проходить до потрапляння його заднього кінця у першу секцію цільових індукторів, після проходження якої ця секція вимикається. Із потраплянням заднього кінця розкату у наступну секцію індукторів, відповідно відбувається її виключення. Остання секція цільового індуктора виключається при виході заднього кінця розкату з її робочої зони. Кількість секцій індукторів підбирається для забезпечення термічного режиму прокатування у чистовій групі клітей прокатного стану. Далі листовий або полосовий розкат передають, наприклад, на ділянку термічної обробки або на моталки. При прокатуванні наступного розкату цикл повторюється.

Приклад конкретного використання способу.

Розкат шириною 1200 мм, завтовшки 14 мм і довжиною 4500 мм (марка стали Ст. 3) температура прокатки 1080 °С, прокатується в групі чорнових клітей, виходить з останньої чоргової кліті зі швидкістю 2,8 м / с Відстань від останньої чоргової кліті до першої чистової кліті складає 28 м, яке розкат проходить за 12,3 с За цей час кромки розкату остигнення на 80 °С, для виключення остигнення застосовується індукційний підігрів кромки, згідно із способом, що заявляється. Встановлена група з 10 цільових індукторів з потужністю 2 МВт. Згідно із способом, що заявляється, передній край смуги потрапляючи в зону першого індуктора, здійснює його включення, при просуванні розкату зі швидкістю прокатування у наступну секцію цільових індукторів відбувається його відповідне включення, а при виході заднього кінця із зони індуктора здійснюється його виключення. Відповідно економія електроенергії при періодичному включенні індукторів, при прокатній продуктивності 200 т / ч, згідно зі способом, що заявляється становить 19,7 МВт. Крім того рівномірний прогрів по ширині, сприяє рівномірному розподілу механічних властивостей в кінцевому прокаті.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб нагріву кромки листового та полосового розкату, який полягає у тому що подачу розкату в секції щільового індуктора та поздовжнє його переміщення в електромагнітному полі у міжклітьовому просторі до забезпечення необхідної температури, який **відрізняється** тим, що секції підключають послідовно в момент входу в них передньої кромки розкату і вимикають при виході з них задньої кромки розкату.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

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