



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77241 (13) C2
(51) МПК (2006)
C21D 8/02
C21D 9/573

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬОВАНОЇ ПРАВКИ І ОХОЛОДЖУВАННЯ МЕТАЛЕВОГО ЛИСТОВОГО ПРОКАТУ, ОСОБЛИВО СТАЛЕВОЇ СТРІЧКИ АБО СТАЛЕВОГО ЛИСТА, ЩО ВИХОДИТЬ ЗІ СТАНУ ГАРЯЧОЇ ПРОКАТКИ

1

(21) 20040705923
(22) 21.11.2002
(24) 15.11.2006
(86) PCT/EP02/13035, 21.11.2002
(31) 101 63 070.0
(32) 20.12.2001
(33) DE
(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.
(72) Матієс Андреас, DE, Шмідт Дірк, DE, Хорн Герхард, DE, Демель Роман, DE
(73) СМС ДЕМАГ АКЦІОНГЕЗЕЛЛЬШАФТ, DE
(56) DE, 3313024, A1, 18.10.1984
EP, 0159774, A1, 30.10.1985
FR, 2217425, 06.09.1974
GB, 1239165, 14.07.1971
JP, 57164934, 09.10.1982
DE, 199933610, 25.01.2001
(57) 1. Спосіб контролювання правки і охолодження металевих листового прокату, особливо сталевих стрічки або сталевих листа, що виходить зі стану гарячої прокатки, із застосуванням відтискних роликів, встановлених в напрямку руху вказаного прокату позаду тягових подвійних роликів, внаслідок дії яких створюється натягнення, діюче в повздовжньому напрямі, який **відрізняється** тим, що металевий листовий прокат переміщують між машиною попередньої правки і розпилювальним охолоджуючим пристроєм при певних натягненнях, регулюючи їх, вказаний прокат охолоджують між розташованими один за одним парами відтискних роликів всередині охолоджуючого пристрою і додатково контролюють натягнення.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що натягнення вказаного прокату регулюють перемиканням швидкості обертання наступного, попереднього або несучого відтискних роликів при поступальному просуванні зазначеного прокату в залежності від необхідності.
3. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що відтискні ролики встановлюють з кроком, причому між двома парами відтискних

2

роликів в залежності від кроку розташовують охолоджуючий пристрій.
4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що крок розташування відтискних роликів встановлюють рівним половині довжини хвилі, яку одержують в результаті власної форми прокату з мінімальною товщиною, при максимальній ширині і високій інтенсивності охолодження.
5. Пристрій для контрольованої правки і охолодження металевих листового прокату, особливо сталевих стрічки або сталевих листа, що виходить зі стану гарячої прокатки, який включає відтискні ролики, встановлені в напрямі руху стрічки позаду тягових подвійних роликів, між якими, відповідно, розташовується охолоджуючий пристрій, який **відрізняється** тим, що перед парами (5a) відтискних роликів з охолоджуючими пристроями (9), між якими може формуватися діюче натягнення, встановлена машина (7) попередньої правки.
6. Пристрій за п. 5, який **відрізняється** тим, що параметри охолоджуючих пристроїв (9) визначаються в залежності від необхідності для високих і середніх інтенсивностей охолодження.
7. Пристрій за будь-яким з пп. 5, 6, який **відрізняється** тим, що на виході (18) металевих стрічки (1) передбачений охолоджуючий пристрій (9) з регульованими охолоджуючими елементами (19).
8. Пристрій за будь-яким з пп. 5, 6, який **відрізняється** тим, що параметри охолоджуючого пристрою (9) розраховуються для високого і/або середнього тепловідведення для заданого спектра виробів.
9. Пристрій за будь-яким з пп. 5, 6, який **відрізняється** тим, що між попередніми і несучими відтискними роликами (5) або правильними роликами (23) в кінці (1a) металевих листового прокату (1), а також відтискними роликами (5) або правильними роликами (24) на початку цього прокату (1) можуть встановлюватися діючі натягнення (6).

(19) UA (11) 77241 (13) C2

Винахід стосується способу і пристрою для контролюваної правки і охолодження широкої металевої стрічки, особливо сталевий стрічки або сталевий лист, що виходить з стану гарячої прокатки, із застосуванням відтискних роликів, встановлених в напрямі руху стрічки позаду тягових подвійних роликів, внаслідок дії яких створюється натягнення, діюче в подовжньому напрямі.

Описаний спосіб і пристрій є по суті відомими з DE 33 13 024 A1. У даному документі мова йде про спосіб і пристрій для різкого охолодження прохідних через ролики сталевих листів, особливо товстих і середніх сталевих листів, при одночасній контрольованій правці, при якій сталеві листи перед охолодженням в нагрітому стані виправляються на одному рівні за допомогою, щонайменше, двох послідовно встановлених тягових подвійних роликів. Потім сталевий лист протягається через охолоджуючий пристрій при контрольованому натягненні, щонайменше, одним подвійним роликом. За цим способом мається намір здійснювати охолодження прохідних сталевих листів для досягнення заздалегідь визначених механічних властивостей, без деформації листів або появи викривлення, причому одночасно з цим відхилення, що вже є в площинності, можуть бути зменшені. Незважаючи на ці заходи все одно виявляються відхилення в площинності сталевих листів, які зумовлені створенням недостатніх натягнень, помилками в режимі охолодження і іншими несприятливо діючими звичайними заходами. Охолоджуючі пристрої, що застосовуються на практиці, які по суті складаються з форсунок елементів, або пристрою повторного охолодження з використанням шаруватих ламінарних завіс, навряд чи могли б ще бути вдосконалені. Для ламінарних охолоджуючих блоків в основному використовуються U-подібні трубочки. З форсунками може бути реалізований, зрозуміло при виборі відповідних параметрів, найвище з досяжних тепловідведення. Негативно позначаються також погані характеристики керування і регулювання взагалі і при низькій витраті рідини зокрема.

В основі винаходу лежить задача розширити сферу застосування звичайних систем охолодження для сталі з метою отримання більш високої площинності сталевих листів при інтенсивному охолодженні.

Згідно з винаходом поставлена задача вирішується тим, що металева стрічка або лист при певних натягненнях переміщається за допомогою регулювання натягнення між машиною попередньої правки і розбізгуючим охолоджуючим пристроєм і охолоджується всередині згаданого пристрою між наступними одна за іншою парами відтискних роликів, при цьому додатково контролюється натягнення. Тим самим викликається пластична деформація безпосередньо перед входом металевої стрічки або листа в охолоджуючий пристрій. Пластична деформація знижує початкове відхилення від площинності металевої стрічки або листа. Додаткова перевага полягає в проведенні процесу правки безпосередньо перед охолодженням, через що знижується повторне формування внутрішніх напружень розтягнення і

деформацій, зумовлених нерівномірним вихолодженням поверхні металевої стрічки або листа.

Охолоджуючий вплив практично обмежений виникненням напружень і пов'язаними з ними деформаціями в листі, зумовленим нерівномірною охолоджуючою дією охолоджуючого середовища (води) по поверхні листа. Цей (негативний) ефект особливо з'являється при інтенсивному тепловідведенні від тонких і одночасно широких листів. Критичним продуктом для установки є лист з мінімальною товщиною при максимальній ширині і при одночасно заданій високій інтенсивності охолодження. Інтенсивність охолодження визначається великою різницею температур початку і кінця охолодження при малому часі охолодження. На практиці відтискні ролики повинні перешкоджати цьому ефекту деформації. Однак вплив цієї форми компенсації обмежений. Розташування машини попередньої правки, згідно з винаходом, перед охолодженням викликає пластичну деформацію і знижує початкові деформації і напруження безпосередньо перед охолодженням.

Особливо ефективно можна боротися з деформацією при вході в охолоджуючий пристрій, при цьому натягнення регулюється за допомогою перемикання швидкості, в залежності від необхідності, наступного, попереднього або несучого відтискного ролика при поступальному просуванні металевої стрічки або листа.

Один варіант виконання полягає в тому, що відтискні ролики встановлені з певним кроком, причому між двома парами відтискними роликами в залежності від кроку розтошовано охолоджуючий блок.

У подальшому розвитку винаходу може передбачатися те, що крок встановлюється рівним половині довжини хвилі власної форми стрічки, що виходить внаслідок або листа з мінімальною товщиною при максимальній ширині і високій інтенсивності охолодження.

Пристрій для контрольованої правки і охолодження широкого металевого листового прокату особливо сталевий стрічки або сталевий лист, що виходить з стану гарячої прокатки, обладнаний парами тягових подвійних роликів і наступними в напрямі руху стрічки парами відтискних роликів, між кожною парою яких встановлений охолоджуючий пристрій.

Поставлена задача згідно з винаходом вирішена в такому пристрої тим, що перед парами відтискних роликів з охолоджуючими блоками, між якими може встановлюватися контрольоване натягнення, встановлюється машина попередньої правки. Внаслідок цього натягнення може передаватися перед охолодженням, через що величина існуючих деформацій вже тут меншає. Потім проводиться ще більш точно визначення натягнень всередині охолоджуючих блоків.

Згідно з іншими ознаками передбачено, що параметри охолоджуючих блоків визначаються в залежності від необхідності для високої і середньої інтенсивності охолодження.

Вплив охолодження можна ще посилити тим, що при виході металевої стрічки передбаче-

ний охолоджуючий блок з охолоджуючими елементами, які точно настроюються.

Подальший розвиток охолоджуючого пристрою може передбачати те, що параметри охолоджуючого блока розраховуються для високого і/або середнього тепловідведення для заданого спектра виробів.

Удосконалення винаходу полягає також в тому, що між останніми і несучими відтискними роликками або правильними роликками в кінці металевої стрічки або листа, а також відтискними роликками або правильними роликками на початку металевої стрічки або листа також можуть встановлюватися натягнення.

На кресленні зображений приклад виконання винаходу, який нижче більш детально прокоментований.

На кресленнях зображено:

Фіг.1 - системне зображення охолоджуючого пристрою з відтискними роликками і системи керування приводом з встановлюваними натягненнями.

Фіг.2A - вигляд в перспективі сталевих стрічки або листа з відхиленнями форми від серединних хвиль.

Фіг.2B - вигляд збоку двох пар відтискних роликів, розташованих на відстані кроку.

Фіг. 3 - розподіл охолоджуючих пристроїв при відповідній інтенсивності охолодження.

Фіг.4 - загальний вигляд пристрою для правки і охолодження.

Металева, особливо сталеві, стрічка 1 або лист просувається для контрольованого охолодження і правки із застосуванням відтискних роликів 5, встановлених в напрямі руху стрічки 2 позаду вертикальних подвійних роликів 3 і 4, при діючому в подовжньому напрямі (напрямі руху стрічки 2) натягненні 6. При цьому металева стрічка 1 переміщується між машиною 7 попередньої правки і розпилювальним охолоджуючим пристроєм 8 при певних натягненнях 6 за допомогою регулювання натягнення (за допомогою привідних двигунів для роликів), що правлять всередині розпилювального пристрою 8 металева стрічка 1 охолоджується між наступними один за одним парами відтискних роликів 5 а, (Фіг.1) додатково контролюється натягнення 6. Розпилювальний охолоджуючий пристрій 8 складається з охолоджуючих блоків 9, встановлених між кожними двома парами відтискних роликів 5 а (Фіг.1). При проходженні металевої стрічки 1 з швидкістю рольганга 10 натягнення 6 контролюється по крутному моменту 11 через систему 12 керування із зворотним зв'язком при контакті (А) стрічки з відтискними роликками 5, позначеними від (і) до (і+nc). Як тільки кінець 1а стрічки приходить в контакт (В) з відтискними роликками 5, позначеними від (і+1) до (і+nc+1), відповідне натягнення 6 передається на кінець 1а стрічки, і поза кінцем 1а стрічки вимірюється тільки еталонна (порівняльна) швидкість без використання системи 12 керування із зворотним зв'язком. Як для кінця 1а стрічки, так і для початку 1b стрічки натягнення 6 регулюється перемиканням швидкості, в залежності від необхідності, наступного, попереднього або несучого відтискного ролика 5 а при поступальному просуванні

металевої стрічки 1 (див. фіг. 1).

Відтискні ролики 5а розташовуються з певним кроком 13, причому в залежності від кроку 13 між двома відтискними роликками 5а формується охолоджуючий блок 9. Так, наприклад, крок 13 може бути співвіднесений з половиною 14 одержуваної в результаті довжини 15 хвили для металевої стрічки 1 з мінімальною товщиною при максимальній ширині і високою інтенсивністю охолодження. У сталевій стрічці 1\$ встановлюється типова довжина 15 хвили (фіг.2а).

Параметри охолоджуючих блоків 9 розраховуються, в залежності від необхідності, для високої або середньої інтенсивності охолодження (фіг.2b), причому крок 13 відповідає половині довжини 15 хвили (див. фіг.2b). Хід 16 хвили виразно показаний на фіг.2а і 2b пунктирною лінією 17.

Фіг.3 ілюструє охолоджуючу дію окремих різних видів охолоджуючих блоків 9. На температурно-часовій діаграмі показана суцільна лінія 20 зміни температури в середині стрічки або листа і штрихова лінія 21 температури поверхні. На ділянках (1) вводяться в дію розпилювальні охолоджуючі блоки 8а. На виході 18 сталевих стрічки 1 передбачені охолоджуючі блоки 9, що складаються з блоків 22 у вигляді U-подібних трубочок.

На основі перепаду температури заготовки на охолоджуючому блоці, ΔТ-середини (1), визначають температуру в середині сталевих листа 1, тобто температуру ΔТ-середини (2).

Температура ΔТ-поверхні встановлюється ще в зоні розпилювальних охолоджуючих блоків 8а. При використанні блоків 22 у вигляді U-подібних трубочок необхідна температура кінця охолодження досягається малими кроками за допомогою блоків 22 U-подібних трубочок. Виникнення мартенситної структури внаслідок переохолодження поверхні запобігається при установці температури вище за температуру Т-мартенсит.

Між останніми і несучими відтискними роликками 5 або правильними роликками 23 в кінці 1а металевої стрічки 1 або листа, а також відтискними роликками 5 або правильними роликками 24 на початку 1b металевої стрічки 1 може однаковим способом створюватися натягнення 6.

На фіг.4 зображений загальний вигляд пристрою, в якому в напрямі руху стрічки 2 після машини попередньої правки 7 розташований розпилювальний охолоджуючий пристрій 8 з парами відтискних роликів 5 а і охолоджуючими блоками 9 і потім йде ламінарний охолоджуючий пристрій 25.

Список основних позначень:

1 Металева стрічка, сталеві стрічка або сталевий лист 1а кінець стрічки 1b початок стрічки

2 Напрямі руху стрічки

3 Тяговий ролик

4 Тяговий ролик

5 Відтискний ролик

5а Пара відтискних роликів

6 Натягнення

7 Машина попередньої правки

8 Розпилювальний охолоджуючий пристрій

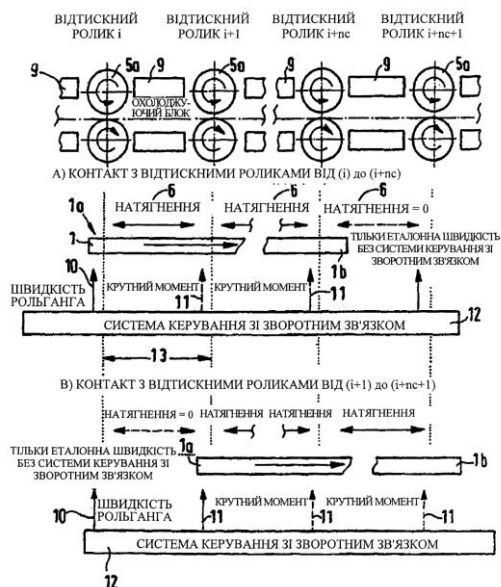
9 Розпилювальний охолоджувальний блок

10 Швидкість рольганга

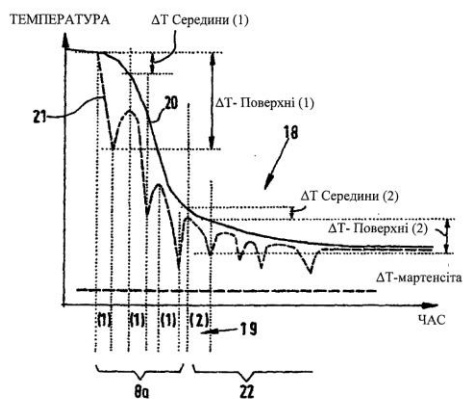
11 Крутий момент

12 Система керування із зворотним зв'язком

- 13 Крок
14 Половина довжини хвилі
15 Отримана в результаті довжина хвилі
16 Хід хвилі
17 Пунктирна лінія
18 Вихід
19 Охолоджуючий елемент

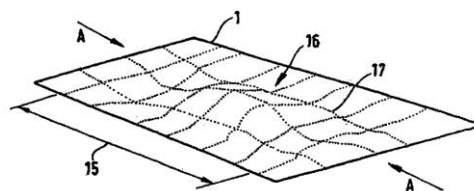


Фіг. 1

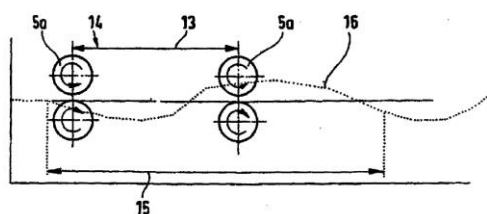


Фіг. 3

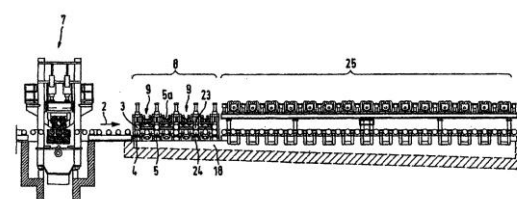
- 20 Середина стрічки або листа
21 Температура поверхні
22 Блоки U-подібних трубочок
23 Відтискний ролик
24 Відтискний ролик
25 Ламінарний охолоджуючий пристрій.



Фіг. 2a



Фіг. 2b



Фіг. 4