



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76732 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
B22D 11/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОНКИХ СЛЯБІВ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) 2003065543  
(22) 15.11.2001  
(24) 15.09.2006  
(86) PCT/EP01/13229, 15.11.2001  
(31) 100 57 160.3  
(32) 16.11.2000  
(33) DE  
(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.  
(72) Ріттнер Карл, DE, Мюллер Юрген, DE, Вергні-орі Д. Фернандо, ES, Вільяреаль Гутьєррес Армандо, ES, Сарасті Педро, ES  
(73) СМС ДЕМАГ АКЦІОНГЕЗЕЛЛЬШАФТ, DE, АСЕРІА КОМПАКТА ДЕ БІСКАЙА С.А., ES  
(56) US 5853043 A, 29.12.1998  
US 5577548 A, 26.11.1996  
DE 4436328 A1, 20.04.1995  
EP 0329639 A1, 23.08.1989  
JP 05-015956, 26.01.1993  
DE 19639297 A1, 26.03.1998  
DE 4403048 C1, 13.07.1995  
WO 98/50185, 12.11.1998  
(57) 1. Спосіб виготовлення тонких слябів, які обтискають по поперечному перерізу під час твердіння, в установці безперервного розливу, проводка якої, що примикає до кристалізатора, містить множину секцій з розташованими навпроти одна одної парами роликів, при цьому одна секція містить клиноподібно встановлювані роликові ділянки або групи напрямних для зміни товщини заготовки з рідкою серцевиною, який відрізняється тим, що здійснюють міні-обтиснення у зоні, що містить рідку серцевину заготовки, під наступною за кристалізатором першою секцією, при цьому товщину заготовки зменшують за допомогою клинового встановлення напрямних роликів з плавним переходом.

2

2. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що товщину в залежності від формату заготовки і точного місця встановлення секції, яка здійснює у межах проводки міні-обтиснення, зменшують у діапазоні 1-25мм.  
3. Пристрій для виготовлення тонких слябів з обтисненням під час твердіння в установці (1) безперервного розливу, проводка якої, що примикає до кристалізатора (2), містить множину секцій (3, 4, n) з розташованими навпроти одна одної парами роликів (8), при цьому одна секція містить клиноподібно встановлювану роликову ділянку (11a) для зміни товщини заготовки з рідкою серцевиною (13), що має зі сторони входу центр (14) повороту і розташовані зі сторони виходу керуючі засоби (12), який відрізняється тим, що клиноподібно встановлювана роликова ділянка (11a), яка забезпечує міні-обтиснення, передбачена у секції (4; n), яка слідує за секцією (3), що безпосередньо примикає до кристалізатора (2).  
4. Пристрій за п.3, який відрізняється тим, що керуючі засоби (12) виконані з можливістю регулювання зусилля і/або положення.  
5. Пристрій за п.3 або 4, який відрізняється тим, що секція (4; n), яка здійснює міні-обтиснення, розділена, при цьому тільки напрямні ролики (8), які розташовані у верхній роликовій ділянці (11a), виконані з можливістю регулювання відносно заготовки (7).  
6. Пристрій за будь-яким з пп.3-5, який відрізняється тим, що ролики (9b), які приводяться, згинального тягучого пристрою (6), що примикають до секцій (3, 4; n) проводки, обладнані встановлювальними циліндрами (10) на вільній стороні.

Винахід відноситься до способу і пристрою для виготовлення тонких слябів, поперечний переріз яких під час твердіння піддають обтисненню в установці для безперервного розливу, проводка якої, що примикає до кристалізатора, для зміни товщини заготовки або тонкого сляба містить роликові ділянки, які встановлюються клиноподібно, або ділянки заготовки.

Відома установка для розливу тонких слябів

відповідно [до EP 0450391 B1], в якій для підтримки металевої заготовки, зокрема для м'якого обтиснення передбачені роликотримачі, дзеркально-симетрично протилежні один одному, розміщені під кристалізатором з обох сторін заготовки, що розливається, ролики яких знаходяться у взаємодії з заготовкою. Кожний роликотримач встановлений у нерухомій рамі та розділений на декілька секцій, що несуть ролики, обладнаних пристроями

(19) UA (11) 76732 (13) C2

переміщення. Секції, що несуть ролики, шарнірно зв'язані між собою таким чином, що кожна секція сама по собі може бути зміщена і встановлена під будь-яким кутом до заготовки. Для цього використовують механічні, гідравлічні або гідромеханічні пристрої переміщення.

[3 DE 19639297 A1] відомі спосіб і пристрій для високошвидкісних установок безперервного розливу з обтисненням заготовок по товщині під час твердіння. Заготовки обтискають при цьому по поперечному перерізу лінійно на мінімальній довжині проводки безпосередньо під кристалізатором. Завдяки наступному подальшому обтисненню заготовки по поперечному перерізу на іншій проводці ("м'яке обтиснення") максимум безпосередньо перед остаточним твердінням або нижнім кінцем рідкої фази серцевини виключається критична деформація заготовки з врахуванням швидкості розливу, а також якості сталі. Безперервний розлив також з розподілом обтиснення по товщині по довжині проводки відомий також [з EP 0611610 A1], причому тут за розливом заготовки слідує ще гаряча прокатка заздалегідь відділених від заготовки слябів визначеної довжини.

В основі винаходу лежить задача створення способу і пристрою описаного вище типу, які забезпечують оптимізований процес LCR (обтиснення при рідкій серцевині) і зменшують витрати на встановлення.

Дана задача вирішується для тонких слябів у діапазоні товщини приблизно від 40 до 120мм за допомогою способу відповідно до винаходу за рахунок того, що товщину заготовки зменшують тільки в одному місці проводки під першою секцією, що слідує за кристалізатором, у зоні, яка містить рідку серцевину заготовки, за допомогою клинового встановлення напрямних роликів з плавним переходом. Таким чином, використовується одержане завдяки величезному досвіду знання того, що при невеликих обтисненнях по товщині досить впливу на заготовку тільки в одному місці проводки. Отже, гідравлічною установкою або виконавчими органами необов'язково повинні бути обладнані всі секції, що в іншому випадку потребує високих інвестиційних витрат і витрат на обслуговування.

При цьому передусім, щонайменше, перша секція, яка безпосередньо примикає до кристалізатора, може бути виконана простою і зручною в обслуговуванні. Проста конструкція першої секції має особливу перевагу внаслідок існуючої там високої небезпеки прориву оболонки заготовки головним чином при розливі особливих ґатунків сталі, наприклад спеціальної сталі. Проста конструкція секції, розміщеної між кристалізатором і зоною обтиснення, створює далі при модернізації передумову збереження існуючих секцій для цієї ділянки проводки, завдяки чому витрати на модернізацію обмежені тільки однією ділянкою машини або установки безперервного розливу і, тим самим, зменшуються інвестиційні витрати. Крім того, можна реалізувати такий режим роботи установок безперервного розливу, при якому незатверділа частина або рідка серцевина заготовки зміщується якнайдалі вниз, і остаточного твердіння можна досягати завжди на одній і тій же ділянці проводки.

Це не залежить від ширини заготовки, що відливається, і швидкості розливу.

Відповідно до однієї пропозиції щодо виконання винаходу, товщину в залежності від формату заготовки і точного місця встановленої секції, що здійснює у межах проводки міні-обтиснення, зменшують у діапазоні 1-25мм. Конкретне місце впливу на заготовку має, отже, вирішальне значення для відповідно здійснюваного ступеня обтиснення по товщині.

Пристрій для здійснення способу містить, відповідно до винаходу, на одній секції, що слідує за секцією, яка безпосередньо примикає до кристалізатора, з боку входу центр повороту і розміщені з боку виходу виконавчі органи переважно з регулюванням зусилля і/або положення. Таким чином, щонайменше, перша секція, що слідує за кристалізатором, не використовується для обтиснення по товщині, а залишається, отже, у своєму положенні, з самого початку паралельному напрямним роликам, так що для цієї секції не потрібно ніяких гідравлічних установок. Для секції, що встановлюється відповідно клиноподібно, розміщеної в одному місці у проводці, за рахунок центра повороту з боку входу досягається більш просте і менш витратне клинове встановлення, ніж при спільному клиновому встановленні за допомогою виконавчих органів.

Відповідно до переважного виконання винаходу, секція, що здійснює міні-обтиснення, розділена, і відносно заготовки встановлені тільки напрямні ролики, розміщені у верхній частині секції. За допомогою цієї частини секції, що містить тоді вгорі центр повороту, а з боку виходу - виконавчий орган або органи, досягається те, що за клинковою установкою у будь-якому випадку паралельний відрізок проводки слідує також тоді, коли клинове встановлення відбувається в останній секції проводки.

Відповідно до подальшого виконання винаходу, ролики, що приводяться, згинального тягнучого пристрою, які примикають до секцій проводки, обладнані на вільній стороні встановлювальними циліндрами. Дані циліндри, розміщені на вільній стороні, з опорною стороною, що лежить у установок безперервного розливу, як правило, у напрямі поворотного стенда, що тримає напотові ковші з рідким сталевим розплавом, дають ту перевагу, що вони автоматично регулюються на товщину заготовки.

Інші подробиці винаходу приведені у наведеному нижче описі прикладів виконання, зображених на кресленнях, на яких представлено:

на Фіг.1 схематично показаний прохідний кристалізатор установки безперервного розливу з проводкою, що примикає до нього, і наступним згинальним тягнучим пристроєм з обтисненням по товщині, виконаним на другій секції проводки;

на Фіг.2, відповідній Фіг.1, - вигляд з обтисненням по товщині у верхній частині останньої секції проводки;

на Фіг.3, відповідній Фіг.1, - вигляд з клинковою установкою всієї останньої секції проводки.

З установки 1 безперервного розливу на Фіг.1-3 зображені кристалізатор 2, що приводиться у коливний рух, проводка, яка складається з декіль-

Всім виконанням властиві те, що, щонайменше, перша секція 3, яка примикає до кристалізатора 2, на Фіг.2 і 3 також наступна секція або секції 4, обходяться без гідравлічних установок, завдяки чому значно зменшуються інвестиційні витрати і витрати на обслуговування. Передусім для першої секції 3, яка особливо схильна до небезпеки прориву оболонки заготовки, досягається зручне для обслуговування виконання установки 1 безперервного розливу або її проводки.

Всім виконанням властиві те, що, щонайменше, перша секція 3, яка примикає до кристалізатора 2, на Фіг.2 і 3 також наступна секція або секції 4, обходяться без гідравлічних установок, завдяки чому значно зменшуються інвестиційні витрати і витрати на обслуговування. Передусім для першої секції 3, яка особливо схильна до небезпеки прориву оболонки заготовки, досягається зручне для обслуговування виконання установки 1 безперервного розливу або її проводки.

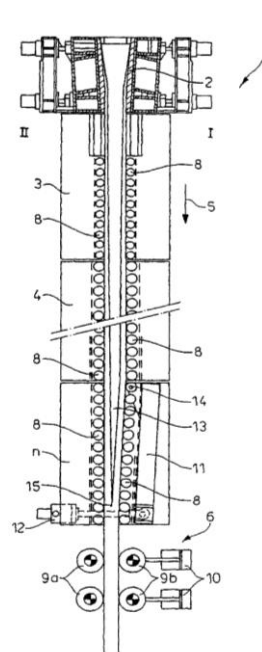


Fig. 3