



(19) **UA** (11) **51 790** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **B 22D 11/04, 41/50**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99126567, 03.06.1998

(24) Дата начала действия патента: 16.12.2002

(30) Приоритет: 03.06.1997 DE 197 24 232.4

(46) Дата публикации: 15.12.2002

(86) Заявка РСТ:
РСТ/DE98/01544, 19980603

(72) Изобретатель:

Урлау Ульрих, DE,
Шемайт Ганс, DE,
Бьохер Герхард, DE,
Мюллер Петер, DE

(73) Патентовладелец:

МАННЕСМАНН АГ, DE,
ЗАЛЬЦГИТТЕР АГ, DE

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЛЯБОВ

(57) Реферат:

Изобретение касается способа изготовления слябов шириной D, большей 100 мм, при скорости разливания v, меньшей 3 м/мин, в установке непрерывного литья, при котором расплав подводят в кристаллизатор из сборника через погруженный литейный стакан и со стороны горловины вытягивают твердеющую оболочку, которая охватывает зумпф, в клеть с направляющими сляба, в частности в установку непрерывного литья радиального типа. В соответствии с изобретением подведенный расплав поступает в кристаллизатор со скоростью (v_k), которая относится к скорости вытягивания

сляба (v_b) как $v_k:v_b=1-60:1$, а струи подведенного расплава проходят таким образом, чтобы они относительно зеркала расплава проникали в зумпф широким фронтом, с поперечным профилем в виде прямоугольника, на длину L, меньшую 2 м. Далее изобретение касается устройства для изготовления слябов.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 12, 15.12.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **51 790** (13) **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 22D 11/04, 41/50**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
 UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
 PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99126567, 03.06.1998

(24) Effective date for property rights: 16.12.2002

(30) Priority: 03.06.1997 DE 197 24 232.4

(46) Publication date: 15.12.2002

(86) PCT application:
 PCT/DE98/01544, 19980603

(72) Inventor:

Urlau Ulrich, DE,
 Schemeit Hans, DE,
 Bocher Gerhard, DE,
 Muller Peter, DE

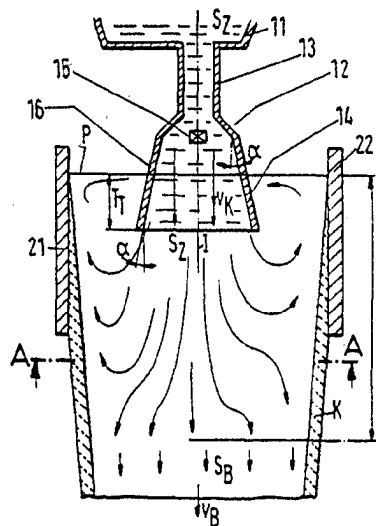
(73) Proprietor:

MANNESMANN AG, DE,
 ZALZGITTER AG, DE

(54) **METHOD AND APPLIANCE FOR MAKING SLABS**

(57) Abstract:

The invention relates to a method for producing slabs having a thickness D of > 100 mm at casting speeds $v < 3$ m/min. in a continuous casting installation, in which melt is fed to a casting die from a container by means of a submerged nozzle, from which a casting cup encompassing a crater is drawn out into a strand guide frame on the mouth side, specially a bow-type continuous casting machine. According to the invention the fed melt enters the casting die at a speed (v_k) which, in relation to the strand draw-out speed V_B , is $v_k:V_B = 6:1 - 60:1$ and the flow filaments of the fed melt are guided in such a way that they penetrate the crater at a depth $L < 2$ m in relation to the melt level in the form of a large face with a rectangular profiled cross-section. The invention also relates to a device for producing slabs.



Official bulletin "Industrial property". Book
 1 "Inventions, utility models, topographies of
 integrated circuits", 2002, N 12, 15.12.2002.
 State Department of Intellectual Property of the
 Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **51 790** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **B 22D 11/04, 41/50**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
99126567, 03.06.1998

(24) Дата набуття чинності: 16.12.2002

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 03.06.1997 DE 197 24 232.4

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.12.2002

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:
PCT/DE98/01544, 19980603

(72) Винахідник(и):

Урлау Ульріх , DE,
Шемайт Ганс , DE,
Бьохер Герхард , DE,
Мюллер Петер , DE

(73) Власник(и):

МАННЕСМАНН АГ, DE,
ЗАЛЬЦГІТТЕР АГ, DE

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СЛЯБІВ

(57) Реферат:

Винахід стосується способу виготовлення слябів шириною D, більшою 100 мм, при швидкості розливання v , меншій 3 м/хв, в установці безперервного розливання, при якому розплав підводять у кристалізатор із збірника через заглибний ливарний стакан і з боку горловини витягають твердіючу оболонку, яка охоплює зумпф, у кліть з напрямними сляба, зокрема в установку безперервного розливання радіального

типу. Відповідно до винаходу підведений розплав надходить у кристалізатор зі швидкістю (v_k), яка відноситься до швидкості витягування сляба (v_b), як $v_k:v_b=1-60:1$, а струмені підведеного розплаву проходять таким чином, щоб вони відносно дзеркала розплаву проникали у зумпф широким фронтом з поперечним профілем у вигляді прямокутника на довжину L, меншу 2 м. Далі винахід стосується пристрою для виготовлення слябів.

Опис винаходу

Винахід стосується способу виготовлення слябів шириною $D > 100\text{мм}$ при швидкості розливання $N < 3\text{м/хв}$ в установці безперервного розливання, в якому розплав підводять у кристалізатор із збірника через заглибний ливарний стакан і з боку горловини твердіючу оболонку, яка оточує зумпф, витягають у кліть з напрямними сляба, зокрема в установку радіального типу. Винахід стосується також відповідного пристрою.

З журналу "Steel Research", 66, (1995) №7, стор. 287-293, "Flow dynamics in thin slab caster moulds" відомо експериментальний пристрій, в якому заглибний ливарний стакан виступає в кристалізатор. Використовуваний тут кристалізатор виконаний товщиною біля 60мм, типовою для установки, призначеної для виготовлення тонких слябів, і при використанні заглибного ливарного стакану з відкритою горловиною (фіг.10) забезпечує центральний струмінь розплаву, що глибоко проникає у зумпф сляба.

В іншій формі виконання пристрою (фіг.4) на горловині заглибного ливарного стакану передбачений відбивний елемент, що відводить розплав до двох отворів на вузьких сторонах заглибного ливарного стакану. На фіг.5 показано, що виникають два часткових потоки, які викликають завдяки великій енергії кожного окремого струменя розплаву його завихрення.

З DE 43 20 723 відомий заглибний ливарний стакан, зокрема для лиття тонких слябів, який на нижній ділянці має паралельні бічні стінки. Перед входом у нижню ділянку передбачена поперечка, яка відводить потік розплаву у напрямку розширення нижньої шахти витікання. Вузькі сторони цього призначеного в основному для установок для одержання тонких слябів заглибного ливарного стакану є паралельними.

Відомі з вищезгаданих описів заглибні ливарні стакани створюють розливний струмінь, що проникає з відносно великою швидкістю до відповідних глибин у зумпф.

Виходячи з вищезгаданого рівня техніки, метою винаходу є створення способу і відповідного пристрою для виготовлення слябів, що дозволяють уникнути високих концентрацій забруднень і виливати особливо стійкі до кислих газів сталеві заготовки також на установках безперервного розливання радіального типу.

Мета винаходу досягається завдяки відмітним ознакам способу, наведеним у п. 1 формули, і відмітним ознакам пристрою, наведеним у п. 5 формули.

Відповідно до винаходу підведений у кристалізатор рідкий розплав надходить широким фронтом у рідкий зумпф сляба з дещо більшими швидкостями в порівнянні зі швидкістю відведення сляба. Поперечний переріз підведеного розплаву має прямокутний профіль, а розплав у зумпфі на глибині не більше 2м вже має таку ж швидкість, що й сляб.

Швидкість v_k розплаву, що надходить у кристалізатор, відноситься до швидкості U_b відведення сляба як $v_k : v_b = 1\text{:}60\text{:}1$.

У більш прийнятній формі виконання винаходу підведений рідкий розплав при надходженні у зумпф набуває профілю прямокутника, причому ширина d прямокутника на просвіт відноситься до вузької сторони кристалізатора D як $d:D = 1\text{:}3\text{-}1\text{:}40$, а ширина b прямокутника відноситься до широкої сторони B кристалізатора як $b:B = 1\text{:}7\text{-}1\text{:}12$.

Струмені розплаву, що виливаються із заглибного ливарного стакану, проходять під кутом $A = 15\text{-}30^\circ$ у напрямку відведення сляба у зумпф. Рідкий розплав потрапляє на зумпф на глибині $T = 0,1\text{-}1,5xD$, де D – вузька сторона кристалізатора. Використовуваний при цьому заглибний ливарний стакан має вузькі бічні стінки, що розкриваються у формі конуса під кутом $A = 15\text{-}30^\circ$ до центральної осі стакану. Вільний поперечний переріз горловини заглибного ливарного стакану a відноситься до внутрішнього поперечного перерізу A кристалізатора як $a:A = 1\text{:}30\text{-}1\text{:}300$. При цьому ширина d розливної частини заглибного ливарного стакану на просвіт відноситься до вузької сторони D кристалізатора як $d:D = 1\text{:}2\text{-}1\text{:}40$.

Профіль кристалізатора, утворений відповідно до запропонованого винаходу, надзвичайно позитивно впливає на рух розплаву у зоні дзеркала розплаву в кристалізаторі та на поводження ливарних порошоків.

При литті відповідно до винаходу несподівано було встановлено, що відомі відмінності у концентраціях по поперечному перерізу сляба не з'являються, а ступінь чистоти стосовно неметалевих включень істотно поліпшується.

Запропонований спосіб дозволяє виготовляти сляби для сталевих виробів з високими вимогами як до ступеня чистоти стосовно неметалевих включень, так і до відсутності ліквациї, як це, наприклад, необхідно для сталевих зливків, стійких до кислих газів.

Крім того, при литті відповідно до винаходу завдяки пониженій швидкості затікання сталі у зумпф, що знаходиться у твердіючій оболонці, зменшується час його твердіння. Завдяки цьому можна, з одного боку, підвищити питому продуктивність лиття, а з іншого, знизити питому зону вторинного охолодження, маючи на увазі поліпшення якості поверхні.

Приклад здійснення винаходу поданий на кресленні, що додається.

При цьому на фіг.1 показана зона заглибного ливарного стакану і кристалізатора установки безперервного розливання, а на фіг.2 показаний вигляд збоку установки безперервного розливання радіального типу.

На фіг.1 показаний збірник 11, на якому закріплений заглибний ливарний стакан 12. Заглибний ливарний стакан 12 має трубчасту частину 13 і з боку горловини – лопатоподібну частину 14 з вузькими 16 і широкими 17 сторонами. У перехідній зоні обох частин заглибного ливарного стакану передбачений дросель 15.

З боку горловини лопатоподібна частина 14 входить на глибину T_t у заповнений розплавом S кристалізатор 21, що має вузькі 22 і широкі 23 сторони.

У верхній частині фіг.1 показані струмені розплаву S з підведеним розплавом S_z і зумпфом S_b . Показано, що

струмені розплаву з боку широких сторін кристалізатора досягають глибини L у розплаві S , оточеному затверділою оболонкою K . Підведені струмені мають швидкість v_k . У зоні вузьких сторін 16 заглибного ливарного стакану струмені розплаву нахилені під кутом A до центральної осі I і відносно рано переміщуються до вузьких сторін 22 кристалізатора, а в ділянці дзеркала P розплаву збігаються до центру кристалізатора 21.

У нижній частині фіг.1 поданий вигляд зверху установки з кристалізатором 21, який має вузькі 22 і широкі 23 сторони, що утворюють прямокутник шириною B , товщиною D і площею поперечного перерізу A .

По осі порожнини кристалізатора 21 розташований заглибний ливарний стакан 12 з широкими 17 і вузькими 16 сторонами, що утворюють прямокутник шириною b , товщиною d і площею поперечного перерізу a .

На фіг.2 показаний схематичний розріз установки безперервного розливання, тут установки радіального типу, із збірником 11 та заглибним ливарним стаканом з трубчастою частиною 13 і лопатоподібною частиною 14, тут широкими сторонами 17. У перехідній зоні частин 13, 14 заглибного ливарного стакану розташований дросель 15. Горловина частини 14 заглибного ливарного стакану виступає у розплав S , що знаходиться в кристалізаторі 21, на глибину T_T .

З кристалізатора 21 показані лише широкі бічні стінки 23, з боку горловинного торця яких утворюється твердіюча оболонка K , що оточує розплав S до вістря зумпфа S_s .

За кристалізатором 21 розташовані напрямні ролики 24 сляба.

Підведений розплав S_s проникає у зумпф S_B , що знаходиться в кристалізаторі 21, на глибину T зі швидкістю v_k . Після цього зумпф має швидкість v_b , яка відповідає швидкості витягування сляба i , отже, також швидкості твердіючої оболонки K .

Перелік позицій елементів

Підведення розплаву

11 – збірник

12 – заглибний ливарний стакан

13 – трубчаста частина

14 – лопатоподібна частина

15 – дросель

16 – вузькі сторони заглибного ливарного стакану

17 – широкі сторони заглибного ливарного стакану

Пристрій безперервного розливання

21 – кристалізатор

22 – вузька сторона кристалізатора

23 – широка сторона кристалізатора

24 – напрямні ролики для сляба

I – центральна вісь

K – оболонка сляба

P – дзеркало розплаву

S – розплав

S_z – підведення розплаву

S_B – зумпф

S_s – вістря зумпфа

T – глибина проникнення розплаву у зумпф на вузькій стороні кристалізатора

T_T – глибина занурення заглибного ливарного стакану в кристалізатор

L – глибина проникнення розплаву у зумпф на широкій стороні кристалізатора

v_k – швидкість потоку розплаву, який підводиться

v_b – швидкість потоку у зумпфі

A – кут отвору

a – вільний поперечний переріз горловини заглибного ливарного стакану

A – внутрішній поперечний переріз кристалізатора

d – ширина розливної частини на просвіт

D – ширина вузької сторони кристалізатора на просвіт.

Формула винаходу

1. Спосіб виготовлення слябів шириною D , більшою 100 мм, при швидкості розливання v , меншій 3 м/хв, в установці безперервного розливання, при якому розплав підводять у кристалізатор із збірника через заглибний ливарний стакан і з боку горловини витягають твердіючу оболонку, яка охоплює зумпф, у кліть з напрямними сляба, який відрізняється тим, що підведений розплав надходить у кристалізатор зі швидкістю (v_k), що відноситься до швидкості витягування сляба (v_b), як

$$v_k : v_b = 1-60:1,$$

і тим, що струмені підведеного розплаву проходять таким чином, щоб вони відносно дзеркала розплаву проникали у зумпф широким фронтом з поперечним профілем у вигляді прямокутника на довжину L , меншу 2 м.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що підведений рідкий розплав при надходженні у зумпф набуває профілю прямокутника, причому ширина (d) прямокутника на просвіт відноситься до вузької сторони кристалізатора (D), як

d:D=1:3-1:40,

а ширина (b) прямокутника відноситься до широкої сторони (B) кристалізатора, як

b:B= 1:7-1:1,2.

5 3. Спосіб за пп. 1 або 2, який відрізняється тим, що струмені розплаву, звернені до вузьких сторін (D) кристалізатора, затікають у зумпф під кутом (α) , що дорівнює 15-30° до напрямку витягування сляба.

4. Спосіб за одним з вищезгаданих пунктів, який відрізняється тим, що підведений через заглибний ливарний стакан рідкий розплав потрапляє на зумпф на глибині (T), причому

T=0,1-1,5 x D.

10 5. Пристрій безперервного розливання для одержання слябів, виготовлюваних відповідно до способу за п. 1, із збірником, з якого розплав подають через заглибний ливарний стакан у кристалізатор шириною (D), де D більше 100 мм, а цей заглибний ливарний стакан має щонайменше одну розливну частину з подовженим поперечним перерізом, що включає дросельний елемент, який зменшує основний потік розплаву, що надходить у цю розливну частину, у швидкості і формі, який відрізняється тим, що розливна частина з подовженим
15 поперечним перерізом виконана таким чином, щоб вузькі бічні стінки були нахилені до центральної осі під кутом α , що дорівнює 15-30°, який розкривається у напрямку потоку.

6. Пристрій безперервного розливання за п. 5, який відрізняється тим, що вільний поперечний переріз (а) горловини розливної частини заглибного ливарного стакана відноситься до внутрішнього поперечного перерізу (A) кристалізатора, як

20 a:A=1:30-1:300,

причому ширина (d) розливної частини заглибного ливарного стакана на просвіт відноситься до вузької сторони (D) кристалізатора, як d : D = 1:2 -1:40.

25 Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 12, 15.12.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

30

35

40

45

50

55

60

65

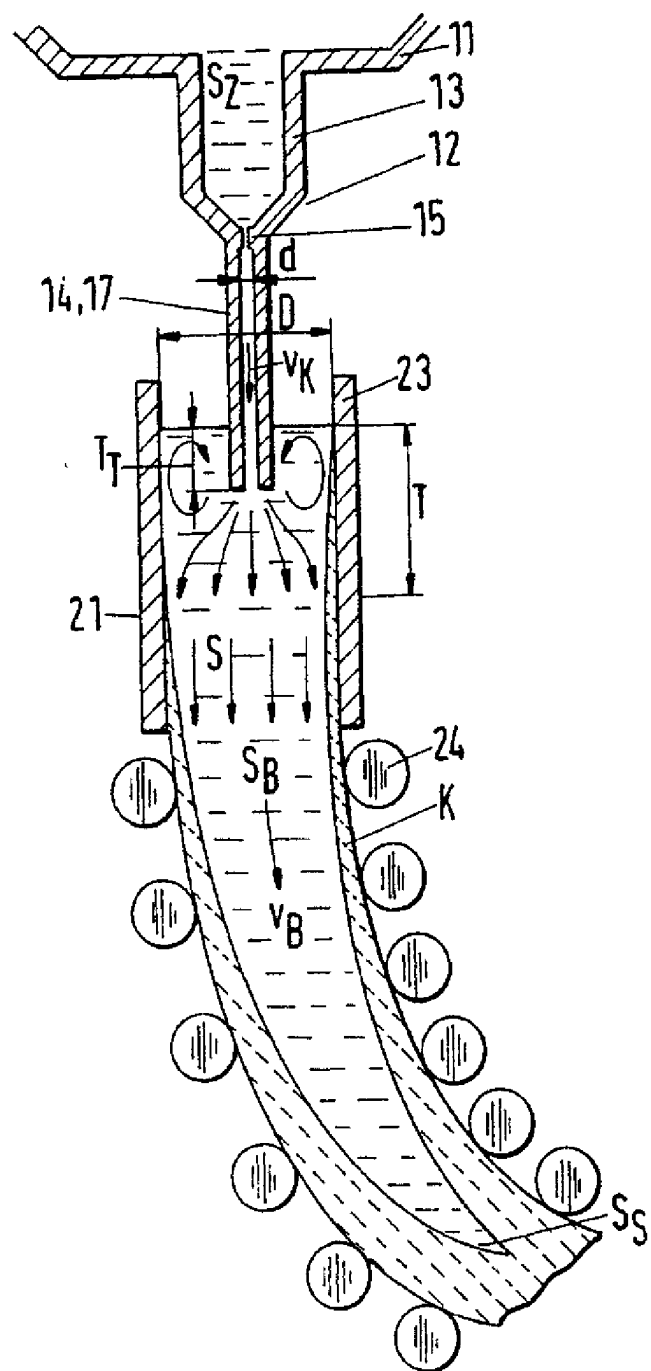


Fig. 2