



(19) **UA** (11) **80 167** (13) **C2**  
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: а200505510, 04.11.2003

(24) Дата начала действия патента: 27.08.2007

(30) Приоритет: 11.11.2002 DE 102 52 276.6

(46) Дата публикации: 27.08.2007C21C 5/48  
20070101CFI20070120RHUA B22D  
1/00 20070101CLI20070115RHUA  
F27D 3/16  
20070101ALI20070120RHUA

(86) Заявка РСТ:  
РСТ/EP2003/012273, 20031104

(72) Изобретатель:

Бауер Роланд, АТ,  
Рам Кристиан, АТ,  
Шумахер Евальд, DE,  
Шумахер Эдгар, DE,  
Сапригин Александр, MD,  
Деревьянченко Игорь, MD

(73) Патентовладелец:

РХИ АГ, АТ,  
ТЕХКОМ ИМПОРТ ЭКСПОРТ ГМБХ, DE

(54) МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПОСУДИНА ДЛЯ РАСПЛАВА С ФУРМЕННЫМ УСТРОЙСТВОМ И СПОСОБ  
ВТОРИЧНОЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РАСПЛАВА

(57) Реферат:

В заявке описана металлургическая посуда для расплава с огнеупорной керамической футеровкой, через которую проходит фурменное устройство, предназначенное для введения в расплавленный металл текущей среды и содержит трубчатый огнеупорный керамический кожух, соосно размещенную в нем трубу, внутреннюю трубу, которая проходит соосно в ее середине и как минимум один образованный между внутренней и внешней трубами канал, который проходит в осевом направлении, причем фурменное устройство установлено в огнеупорной

керамической футеровке с возможностью осевого обратно-поступательного перемещения в ней и с возможностью поворота в ней вокруг своей оси, а также описанный способ вторичной металлургической обработки расплавленного металла.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2007, N 13, 27.08.2007. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U A 8 0 1 6 7 C 2

U A 8 0 1 6 7 C 2



(19) **UA** (11) **80 167** (13) **C2**  
 (51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF  
 UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL  
 PROPERTY

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

(21), (22) Application: a200505510, 04.11.2003

(24) Effective date for property rights: 27.08.2007

(30) Priority: 11.11.2002 DE 102 52 276.6

(46) Publication date: 27.08.2007C21C 5/48  
 20070101CFI20070120RHUA B22D  
 1/00 20070101CLI20070115RHUA  
 F27D 3/16  
 20070101ALI20070120RHUA

(86) PCT application:  
 PCT/EP2003/012273, 20031104

(72) Inventor:

Bauer Roland, AT,  
 Rahm Christian, AT,  
 Schumacher Ewald, DE,  
 Schumacher Edgar, DE,  
 Saprighin Alexandr, MD,  
 Dereveancenco Igor, MD

(73) Proprietor:

RHI AG, AT,  
 TECHCOM IMPORT EXPORT GMBH, DE

(54) **METALLURGICAL vessel FOR melt WITH tuyere DEVICE AND METHOD for THE SECOND METALLURGICAL TREATMENT OF the melt**

(57) Abstract:

The invention relates to a metallurgical melting vessel comprising a fireproof ceramic lining through which a tuyere arrangement for introducing a fluid into a molten metal extends. Said tuyere arrangement comprises the following elements: a tubular, fireproof ceramic cladding, an outer tube which is coaxially arranged in the cladding, an inner tube which coaxially extends in the outer tube, and an axially extending channel formed between the inner and outer tubes;

and is arranged in such a way that it can be axially displaced back and forth and rotated in the fireproof ceramic lining. The invention also relates to a method for secondary metallurgical treatment.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2007, N 13, 27.08.2007. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 8 0 1 6 7 C 2

U A 8 0 1 6 7 C 2



(19) **UA** (11) **80 167** (13) **C2**  
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:  
а200505510, 04.11.2003

(24) Дата набуття чинності: 27.08.2007

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 11.11.2002 DE 102 52 276.6

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 27.08.2007С21С 5/48  
20070101СFІ20070120RНUА В22D  
1/00 20070101СLІ20070115RНUА  
F27D 3/16  
20070101АLІ20070120RНUА

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:  
РСТ/ЕР2003/012273, 20031104

(72) Винахідник(и):

Бауер Роланд , АТ,  
Рам Крістіан , АТ,  
Шумахер Евальд , DE,  
Шумахер Едгар , DE,  
Сапригін Александр , MD,  
Дерев'янченко Ігор , MD

(73) Власник(и):

РХІ АГ, АТ,  
ТЕХКОМ ІМПОРТ ЕКСПОРТ ГМБХ, DE

(54) МЕТАЛУРГІЙНА ПОСУДИНА ДЛЯ РОЗПЛАВУ З ФУРМЕНІМ ПРИСТРОЄМ І СПОСІБ ВТОРИННОЇ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ОБРОБКИ РОЗПЛАВУ

(57) Реферат:

У заявці описана металургійна посудина для розплаву з вогнетривкою керамічною футерівкою, через яку проходить фурмений пристрій, що призначений для введення в розплавлений метал текучого середовища та містить трубчастий вогнетривкий керамічний кожух, співвісно розташовану в ньому трубу, внутрішню трубу, яка проходить співвісно в її середині та щонайменше

один утворений між внутрішньою та зовнішньою трубами канал, що проходить в осьовому напрямку, причому фурмений пристрій встановлений у вогнетривкій керамічній футерівці з можливістю осьового зворотно-поступального переміщення в ній та з можливістю повороту в ній навколо своєї осі, а також описаний спосіб вторинної металургійної обробки розплавленого металу.

U A 8 0 1 6 7 C 2

U A 8 0 1 6 7 C 2

## Опис винаходу

Даний винахід стосується насамперед металургійної посудини для розплаву, під якою (посудиною) маються на увазі всі посудини й апарати, у яких одержують, обробляють і/або транспортують розплавлений метал. Подібна посудина для розплаву може являти собою, наприклад, розливний ківш, мартенівську піч або електропіч. Винахід стосується також способу вторинної металургійної обробки (рафінування) розплаву в пропонуваній у винаході посудині, яка містить його.

Впродовж декількох десятків років відомі пристрої для подачі або введення в розплавлений метал газів і/або твердих реагентів і добавок. Мета такої обробки розплавленого металу полягає у зміні його фізичних і/або хімічних властивостей.

Для подачі в розплавлений метал і диспергування в ньому газоподібних речовин застосовуються так називані пористі керамічні плити або пробки з ненапрявленою або напрямленою пористістю. В останньому випадку через пористу керамічну плиту, яка вбудована в стінку або днище посудини для розплаву, проходять статичні канали.

Поряд із цим відомі також так називані фурмени пристрої. Один з таких фурмених пристроїв, що описаний в [WO 93/09255], складається з керамічного вогнетривкого кожуха, через який проходять дві розташовані співвісно одна щодо одної труби. Цей фурмений пристрій вбудовують у стінку металургійної посудини для розплаву в строго горизонтальному положенні. По внутрішній трубі, відповідно по кільцевому зазорі між внутрішньою та зовнішньою трубою в розплавлений метал подають різні середовища для його обробки. Обидві металеві труби в міру зносу можна просувати в напрямку розплавленого металу. Завдяки такій можливості відповідно збільшується термін служби фурменого пристрою.

Недолік відомого фурменого пристрою полягає в необхідності його завжди точно горизонтального розташування, оскільки керамічний кожух і труби з боку того кінця фурменого пристрою, що виступає назовні з посудини для розплаву, ніяк не кріпляться до опорної плити, на яку вони опираються. Відповідно до цього похиле розміщення фурменого пристрою призвело б до неконтрольованого зісковзування труб у розплав.

В іншому ж запропонований в WO 93/09255 фурмений пристрій досить добре зарекомендував себе на практиці та стосується актуального на сьогоднішній день рівня техніки. Проте постійно зберігається необхідність в оптимізації фурмених пристроїв зазначеного типу стосовно строку їх служби й можливостей їх застосування.

В основі даного винаходу, яке спрямовано на рішення саме цих завдань, лежать наступні міркування.

Частину фурменого пристрою, яка переміщується в осьовому напрямку (тобто насамперед кожух з розташованими в ньому трубами), необхідно виконувати з можливістю її осьового переміщення не тільки в напрямку розплавленого металу, але й у зворотному напрямку. Звичайно внутрішній, тобто повернений убік робочого простору посудини для розплаву, кінець фурменого пристрою виступає усередину робочого простору посудини з його вогнетривкої футерівки. Іншими словами, фурмений пристрій своїм вихідним кінцем виступає усередину посудини для розплаву й тим самим звичайно занурений в розплав. Відповідно до рівня техніки фурмений пристрій залишався в такому ж положенні й у процесі випуску розплавленого металу з посудини, яка містить його. Однак при завантаженні в посудину для розплаву, наприклад, металевого брухту існує небезпека відламування "головки" фурменого пристрою, що виступає усередину посудини для розплаву. Подібного відламування головки фурменого пристрою можна уникнути, якщо перед завантаженням металевого брухту в посудину для розплаву відвести з його робочого простору фурмений пристрій у положення, у якому його головка більше не виступає із внутрішньої стінки посудини для розплаву усередину його робочого простору.

Для цієї мети потрібно використовувати відповідну систему кріплення елементів фурменого пристрою та напрямку, яка забезпечує їх напрямлене переміщення, про що більш докладно сказано нижче. У кращому варіанті відповідні елементи фурменого пристрою можна також покрити матеріалом з меншою в порівнянні з розплавленим металом змочувальною здатністю.

Описаний вище фурмений пристрій призначений у першу чергу для введення кисню в розплавлений метал. Кисень можна подавати в розплавлений метал, наприклад, по внутрішній трубі. При цьому в зоні безпосереднього контакту з розплавленим металом частково відбувається розігрів до екстремально високих температур, які можуть досягати 2000 °C та більше. Подібний розігрів до настільки високих температур може привести до швидкого зносу фурменого пристрою та вогнетривкого матеріалу, що перебуває поряд із ним. Із цієї причини вже в [WO 93/09255] було запропоновано пропускати по кільцевому каналі між внутрішньою та зовнішньою трубами захисний газ, що створює навколо струменя кисню свого роду концентричну захисну газову оболонку, у тому числі й на виході з фурменого пристрою. Одночасно із цим зона реакції кисню з компонентами розплаву зміщується далі усередину ванни рідкого металу. Як такий захисний газ можна використовувати інертний газ, наприклад, аргон. Однак у цих же цілях можна використовувати й охолодний газ, наприклад, CH<sub>4</sub> (метан). При відповідній швидкості потоку газів, що вдуваються у розплав, зона реакції кисню з компонентами розплаву довгочасно зміщується від внутрішньої стінки посудини для розплаву вглиб її, а зона, що оточує фурмений пристрій охолоджується. Однак у цій зоні може утворюватися так званий "захисний грибоподібний нарост". При цьому мова йде про накопичення застиглих сталі, шлаків і домішок у зоні, що безпосередньо оточує фурмений пристрій з боку його вихідного кінця, і насамперед у зоні його контакту із внутрішньою стінкою вогнетривкої футерівки посудини для розплаву.

Такий захисний грибоподібний нарост може утруднювати просунення фурменого пристрою в розплавлений метал. Крім цього через міцне механічне зчеплення цього грибоподібного наросту з фурменим пристроєм, з одного боку, і з ділянкою, що оточує його, вогнетривкої стінки посудини для розплаву з іншого боку, при

просуванні фурменого пристрою усередину посудини для розплаву не виключена можливість відриву частини матеріалу футерівки від іншої її частини. Всі ці ефекти, як очевидно, небажані.

Відповідно до винаходу фурмений пристрій пропонується пропускати крізь футерівку посудини для розплаву з можливістю повороту в ній навколо своєї осі. При повороті фурменого пристрою навколо своєї осі в футерівці між захисним грибоподібним наростом і внутрішньою стінкою футерівки виникають відповідні дотичні напруження, що забезпечують відносно легке відділення захисного грибоподібного наросту від стінки. При цьому практично повністю виключається відрив вогнетривкого матеріалу футерівки від іншої її частини.

Можливість повороту фурменого пристрою навколо своєї осі, насамперед у сполученні із зазначеною вище можливістю його напрямленого переміщення в осьовому напрямку, забезпечує досягнення ще однієї істотної переваги.

Завдяки пропонованому у винаході рішенню з'являється можливість похилого вбудовування фурменого пристрою в стінку печі, тобто в першу чергу під нахилом у напрямку розплавленого металу. Кріплення фурменого пристрою ззовні виключає його мимовільне зісковзування в розплав. Однак при такому розташуванні фурменого пристрою його повернутий усередину посудини для розплаву кінець може піддаватися нерівномірному зносу (у радіальному напрямку). Відповідно ж до винаходу такий нерівномірний знос можна компенсувати, періодично повертаючи рухомі деталі фурменого пристрою навколо своєї осі на певний кут. За рахунок такого повороту фурменого пристрою його ділянки, які є зношеними менше, поміщаються в положення, у якому варто очікувати більш інтенсивного їх зносу. При цьому немає необхідності в цей же час просувати весь фурмений пристрій в осьовому напрямку убік розплавленого металу. Цю операцію можна виконати пізніше. У цілому ж подібна можливість повороту фурменого пристрою навколо своєї осі дозволяє значно продовжити строк його служби.

Відповідно до цього у винаході відповідно до найбільш загального варіанта його здійснення пропонується металургійна посудина для розплаву з вогнетривкою керамічною футерівкою, крізь яку проходить фурмений пристрій, який призначений для введення в розплавлений метал текучого середовища й містить трубчастий вогнетривкий керамічний кожух, розташований в ньому співвісно щодо нього трубу, внутрішню трубу, що проходить усередині її співвісно щодо неї та щонайменше один утворений між внутрішньою та зовнішньою трубами осьовий канал. Крім цього такий фурмений пристрій встановлено у вогнетривкій керамічній футерівці посудини для розплаву з можливістю осьового зворотно-поступального переміщення в ній та з можливістю повороту в ній навколо своєї осі.

Для поліпшення ковзання фурменого пристрою у вогнетривкій керамічній футерівці при його повороті навколо своєї осі або при його поступальному переміщенні відповідно до одного з варіантів між кожухом фурменого пристрою та вогнетривкою футерівкою пропонується передбачати антифрикційний прошарок із в'язкого матеріалу. Матеріал, що утворює такий антифрикційний прошарок, повинен мати не тільки високі мастильні (антифрикційні) властивості, але й високу термостійкість. Щодо цього добре зарекомендували себе матеріали на основі графіту або на основі сполук молібдену.

Зовнішня труба може бути встановлена з можливістю її осьового переміщення щодо кожуха фурменого пристрою. При цьому між ними також можна передбачити антифрикційний прошарок.

Разом з тим зовнішню трубу можна також з'єднати з кожухом склеюванням або іншим способом. Внутрішню та зовнішню труби можна з'єднати між собою розпірками, що не перешкоджають проходженню потоку текучого середовища в кільцевому каналі між ними.

Звичайно виступаючу назовні з вогнетривкою футерівки посудини для розплаву частину фурменого пристрою виконують такої довжини, якої досить для багаторазового просунення фурменого пристрою в напрямку розплавленого металу. У цій виступаючій назовні з вогнетривкою футерівки частині фурмений пристрій досить просто можна встановити на опорах, що забезпечують можливість його напрямленого осьового переміщення та повороту навколо своєї осі. Із цієї метою фурмений пристрій можна, наприклад, встановити щонайменше в одній співвісній щодо нього втулці з можливістю напрямленого переміщення уздовж її. Така втулка може виконувати декілька наступних функцій: по-перше, вона служить осьовою напрямною для фурменого пристрою, а, по-друге, її досить просто закріпити, наприклад, на зовнішній стінці посудини для розплаву з опорою на неї. Для можливості "відводу" фурменого пристрою з робочого простору посудини для розплаву відповідно до одного з варіантів здійснення винаходу частину фурменого пристрою, яка виступає назовні з вогнетривкою футерівки, пропонується виконувати щонайменше з однією радіально розширюваною ділянкою. Подібна розширювана ділянка утворює свого роду упор при відводі фурменого пристрою з робочого простору посудини для розплаву. Така розширювана ділянка може являти собою круговий фланець. Так само фурмений пристрій можна виконати на відповідному його кінці у формі зрізаного конуса з поверненою убік посудини для розплаву вершиною.

Закріплення й можливість напрямленого переміщення фурменого пристрою дозволяють установлювати його похило, при цьому його нижній кінець повинен бути повернутий убік внутрішнього простору посудини для розплаву, відповідно входити усередину неї та переважно повинен перебувати під поверхнею ванни розплаву. Розташування ж іншого (зовнішнього) кінця фурменого пристрою вище поверхні ванни розплаву одночасно забезпечує надійний захист від викиду розплавленого металу назовні у випадку виходу фурменого пристрою з ладу.

Окремі рухомі елементи фурменого пристрою можна виконати з можливістю незалежного один від одного переміщення, про що більш докладно сказано нижче.

Описана вище посудина для розплаву дозволяє піддавати розплав, що перебуває в ньому, вторинній металургійній обробці, у ході якої виконують, наприклад, наступні операції:

- в розплав по внутрішній трубі вдувають текуче середовище,  
- щонайменше по одному каналі між внутрішньою та зовнішньою трубами одночасно із вдуванням кисню подають охолодне текуче середовище,  
- фурменний пристрій періодично повертають навколо своєї осі й потім при необхідності просувають далі в розплавлений метал,  
- при необхідності фурменний пристрій відводять із робочого простору металургійної посудини для розплаву, переміщаючи частину фурменного пристрою, яка виступає в робочий простір цієї металургійної посудини, під внутрішню поверхню стінки металургійної посудини для розплаву, та

- потім у міру необхідності повторюють одну або декілька з попередніх стадій.  
Інші відмітні риси винаходу представлені в залежних пунктах формули винаходу, а також у наступному описі.  
Нижче винахід більш докладно розглянутий на прикладі одного з варіантів його здійснення. Однак ознаки, що згадуються при цьому, можуть використовуватися для реалізації винаходу й в інших сполученнях з його відмітними ознаками.

На прикладеному до опису кресленні в розрізі схематично показаний фрагмент стінки електропечі з вбудованим у стінку фурменним пристроєм, що пропонується у винаході.

На кресленні показана частина стінки 10 електропечі, що (стінка) має внутрішню поверхню 10i та зовнішню поверхню 10a. Внутрішня поверхня 10i стінки проходить похило до вертикалі. Зовнішня поверхня 10a стінки проходить вертикально.

Стінка 10 утворена звичайною вогнетривкою футерівкою. У цю футерівку вмонтована вогнетривка керамічна цегла 22 з отвором, що із зовнішньої сторони (позиція 22a) та із внутрішньої сторони (позиція 22i) розташовується в основному врівень із зовнішньою поверхнею 10a стінки 10, відповідно з її внутрішньою поверхнею 10i.

В цеглі 22 передбачений похилий отвір 24, що опускається в напрямку від зовнішньої поверхні 10a стінки до її внутрішньої поверхні 10i. Через цей отвір пропущений трубчастий вогнетривкий керамічний кожух 26. Кожух 26 має довжину, що значно перевищує товщину стінки 10, і тому з боку внутрішньої поверхні 10i стінки трохи виступає з неї усередину посудини для розплаву, а з боку зовнішньої поверхні 10a стінки значно виступає з неї назовні. Між цеглою 22 з отвором і відповідною ділянкою кожуха 26 знаходиться мастило 28.

Усередині кожуха 26 розташована зовнішня труба 32 однакової з ним довжини. Усередині зовнішньої труби 32 розташована внутрішня труба 34 такої ж довжини. Ззовні на трубі 34 є віддалені один від одного виступи 36. Такі виступи 36 призначені для затримання внутрішньої труби 34 у співвісному щодо зовнішньої труби 32 положенні та на відстані від неї й одночасно для утворення кільцевого зазору 38 між обома трубами 34, 32. Частина фурменного пристрою, яка розташована за межами поверхні 10a стінки, містить встановлені співвісно один щодо одного в втулці 40, що їх охоплює кожух 26, зовнішню трубу 32 та внутрішню трубу 34. Втулка 40 складається із двох половин та із силовим замиканням прилягає до кожуха 26. Втулка 40 встановлена у двох віддалених один від одного підшипниках 42, 44, що закріплені на каркасних елементах 46, 48 на зовнішній поверхні 10a стінки 10. Підшипники 42, 44 ковзання встановлені на каркасних елементах 46, 48 з можливістю переміщення в осьовому напрямку фурменного пристрою за стрілками L1 та L2.

Зовнішній вільний кінець 20a фурменного пристрою виконаний у формі зрізаного конуса, тобто діаметр кожуха 26 збільшується в напрямку його вільного (зовнішнього) кінця, з боку якого у внутрішню трубу 34 по гнучкому трубопроводі 50 подається газоподібний кисень, а в кільцевий зазор 36 по гнучкому трубопроводі 52 подається газоподібний метан.

Фурменний пристрій 20 ще при знаходженні розплавленого металу в посудині для розплаву, тобто ще до випуску розплавленого металу з посудини, що його містить, переміщують у напрямку стрілки L2 доти, поки він повністю не розташується під внутрішньою поверхнею 10i стінки. При наступному завантаженні в посудину для розплаву, наприклад, металевого брухту фурменний пристрій не виступає усередину посудини для розплаву й тому не може обломитися. Відразу ж по заповненні робочого простору печі розплавленим металом фурменний пристрій висувають у напрямку стрілки L1 (переміщенням підшипників 42, 44), наприклад, доти, поки головка фурменного пристрою не виявиться на відстані приблизно 50-250 мм від внутрішньої поверхні 10i стінки.

Після цього розплав можна піддавати вторинній металургійній обробці (рафінуванню). Подібна обробка аналогічна відомій з рівня техніки й описаній, наприклад, в [WO 93/09255].

На внутрішній поверхні 10i стінки поруч із фурменним пристроєм 20 може відбуватися утворення так названого "захисного грибоподібного наросту", що позначений позицією 60. При утворенні такого грибоподібного наросту фурменний пристрій 20 повертають навколо своєї осі в підшипниках 42, 44 на деякий кут, рівний, наприклад, 5, 10 або 30°, що супроводжується відділенням або відшаруванням цього "грибоподібного наросту" від внутрішньої поверхні 10i стінки. Після цього весь фурменний пристрій 20 можна при необхідності трохи просунути вперед у напрямку стрілки L1. Аналогічного ефекту можна досягти, скоротивши витрату охолоджувача.

З часом головка 20s фурменного пристрою зношується й внаслідок цього міняє свій профіль, як це показано на кресленні. При певному профілі зносу головки фурменного пристрою 20 його повертають навколо своєї осі приблизно на 180° (у підшипниках 42, 44) у показане на кресленні пунктирною лінією положення. У цьому положенні фурменний пристрій можна продовжувати експлуатувати ще впродовж деякого періоду часу без необхідності його додаткового просунення вперед у напрямку стрілки L1.

Якщо кінець 20a фурменного пристрою 20 знаходиться вище рівня X (поверхні ванни) розплавленого металу S, то інший його кінець 20s знаходиться нижче поверхні ванни X розплавленого металу, тобто занурений у нього.

Фурменний пристрій 20 можна без яких-небудь проблем занурювати в розплавлений метал S на глибину 150

мм або навіть 300 мм, оскільки при необхідності (наприклад, при завантаженні шихти в посудину для розплаву) фурменний пристрій можна повністю вивести з робочого простору печі, відвівши його назад.

Як зазначено на початку опису, керамічний кожух можна жорстко з'єднувати із зовнішньою трубою або ж виконати рухомим щодо неї. При цьому або кожух буде переміщатися разом з трубами, що охоплюються ним, або будуть переміщатися тільки труби відносно нерухомого кожуха.

## Формула винаходу

1. Металургійна посудина для розплаву з вогнетривкою керамічною футерівкою, через яку проходить фурменний пристрій (20), що призначений для введення в розплавлений метал текучого середовища та містить трубчастий вогнетривкий керамічний кожух (26), співвісно розташовану в ньому трубу (34), внутрішню трубу (38), яка співвісно проходить в її середині та щонайменше один утворений між внутрішньою та зовнішньою трубами (38, 34) осьовий канал (36), і який встановлено у вогнетривкій керамічній футерівці з можливістю осьового зворотно-поступального переміщення в ній та з можливістю повороту в ній навколо своєї осі.

2. Посудина за п. 1, у якій між кожухом (26) фурменного пристрою (20) і вогнетривкою футерівкою і/або між зовнішньою трубою (34) та кожухом передбачений антифрикційний прошарок (30) із в'язкого матеріалу.

3. Посудина за п. 1, у якій зовнішня труба (34) та кожух (26) жорстко з'єднані між собою.

4. Посудина за п. 1, у якій фурменний пристрій (20) виступає назовні з вогнетривкої футерівки та у цій виступаючій назовні з вогнетривкої футерівки частини встановлено на опорах з можливістю напрямленого осьового переміщення та повороту навколо своєї осі.

5. Посудина за п. 1, у якій виступаюча назовні з вогнетривкої футерівки частина фурменного пристрою (20) встановлена щонайменше в одній співвісній відносно нього втулці (40) з можливістю напрямленого переміщення уздовж неї.

6. Посудина за п. 1, у якій виступаюча назовні з вогнетривкої футерівки частина фурменного пристрою (20) має щонайменше одну радіально розширювану ділянку (20a).

7. Посудина за п. 1, у якій фурменний пристрій (20) встановлено похило, при цьому його нижній кінець (20s) повернуто у бік внутрішнього простору посудини для розплаву.

8. Посудина за п. 7, у якій нижній кінець (20s) фурменного пристрою розташовано нижче поверхні (X) ванни розплавленого металу (S), а інший кінець (20a) розташовано вище поверхні (X) ванни розплавленого металу.

9. Посудина за п. 1, у якій зовнішня і внутрішня труби (34, 38) виконані з можливістю незалежного один від одного переміщення.

10. Спосіб вторинної металургійної обробки розплаву в металургійній посудині за будь-яким з пп. 1-9, фурменний пристрій якої виступає з стінки посудини над її внутрішньою поверхнею й занурений в розплав, який полягає в тому, що

а) у розплав по внутрішній трубі вдувають текуче середовище,

б) щонайменше по одному каналу між внутрішньою та зовнішньою трубами в розплав одночасно подають інше текуче середовище,

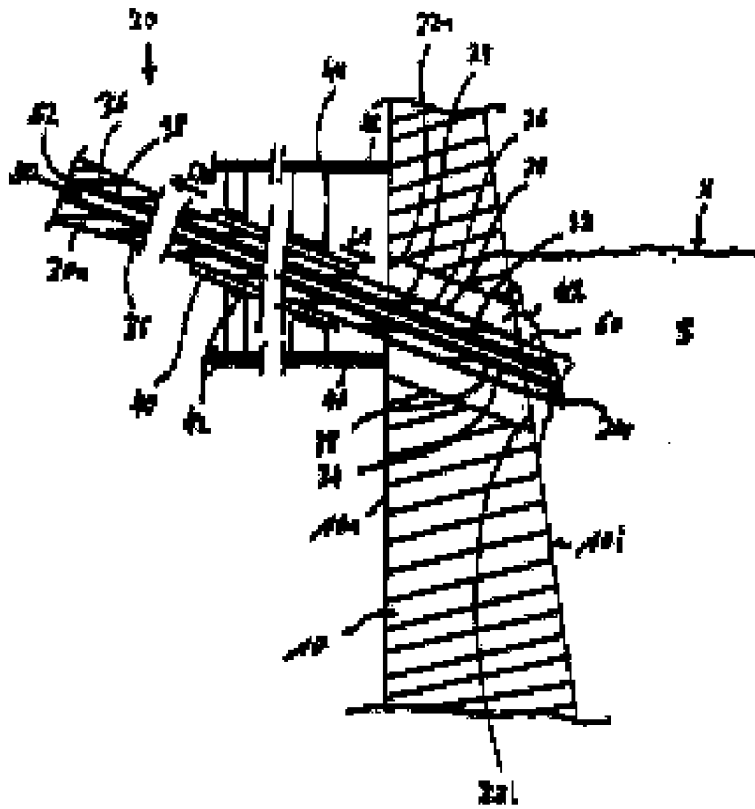
в) фурменний пристрій періодично повертають навколо своєї осі,

г) фурменний пристрій періодично просувають у розплав.

11. Спосіб за п. 10, який додатково включає стадії д) та е):

д) фурменний пристрій відводять з робочого простору металургійної посудини для розплаву, переміщуючи частину фурменного пристрою, яка виступає в робочий простір цієї металургійної посудини, під внутрішню поверхню стінки металургійної посудини для розплаву, і

е) повторюють одну або декілька з попередніх стадій.



Фиг. 1

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2007, N 13, 27.08.2007. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.