



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 107328

(13) C2

(51) МПК

B22D 41/50 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2010 13571	(72) Винахідник(и):	Моралес Родолфо Давіла (МХ), Палафокс-Рамос Хорхе (МХ)
(22) Дата подання заявки:	21.05.2007	(73) Власник(и):	РЕФРЕКТОРІ ІНТЕЛЛЕКТУАЛ ПРОПЕРТІ ГМБХ УНД КО КГ, Wienerbergstrasse 11, A-1100 Wien (AT)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.12.2014	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	0610809.6	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA a200508787, 15.11.2005 JP 6289566 A, 24.04.1987 DE 4319195 A1, 15.12.1994 UA 41997 C2, 15.10.2001 UA 26335 C1, 30.08.1999 RU 2098223 C1, 10.12.1997
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	01.06.2006		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	GB		
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.04.2011, Бюл.№ 8		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.12.2014, Бюл.№ 24		
(62) Номер та дата подання попередньої заявки, з якої виділено заявку, позначену кодом (21):	, a200900117, 21.05.2007		

(54) РОЗЛИВНИЙ СТАКАН

(57) Реферат:

Винахід належить до металургії і стосується розливного стакану для спрямування розплавленого металу, що тече з ємності в ливарну форму. Стакан містить патрубок, який є подовженим вздовж осі, яка орієнтована вертикально під час використання. Розливний стакан має щонайменше один верхній вхід і щонайменше один нижній бічний вихід, при цьому передбачена неоднорідність у вигляді безперервного каналу або канавки в стінці щонайменше одного нижнього бічного виходу для забезпечення потоку текучого середовища, який близько відповідає формі згаданого нижнього бічного виходу.

UA 107328 C2

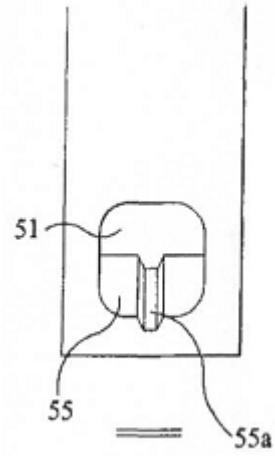


Fig. 9

Даний винахід стосується розливного стакана для спрямування розплавленого металу, наприклад розплавленої сталі. Зокрема, винахід стосується так званих заглибних розливних стаканів, які іноді називаються ливарними стаканами, що використовуються в процесі безперервного розливання для виробництва сталі. Винахід стосується також використання розливного стакана при розливанні сталі.

При безперервному розливанні сталі розплавлену сталь з ковша виливають в масивну місткість, відому як проміжний ківш. Проміжний ківш має один або декілька виходів, через які розплавлена сталь витікає в одну або декілька відповідних ливарних форм (кристалізаторів), в яких розплавлена сталь охолоджується і твердне з утворенням безперервнолитих твердих відрізків металу. Розливний стакан, або заглибний ливарний стакан, розташований між проміжним ковшем і кожною ливарною формою та направляє розплавлену сталь, що протікає через нього, з проміжного ковша в ливарну форму (ливарні форми). Розливний стакан виконаний звичайно у вигляді подовженого патрубка, тобто жорсткої трубки або труби.

Основні функції такого розливного стакана полягають у наступному. По-перше, розливний стакан служить для запобігання входженню розплавленої сталі в контакт з повітрям при її проходженні з проміжного ковша в ливарну форму, оскільки повітря призводило би до окиснення сталі, що не бажано. По-друге, дуже бажано, щоб розливний стакан забезпечував подачу розплавленої сталі в ливарну форму якомога більш плавно і без завихрень, оскільки турбулізація в ливарній формі спричиняє втягування вниз у сталь флюсу з поверхні розплавленої сталі, що знаходиться в ливарній формі (відоме як "захоплення"), що призводить до домішок в сталі, що відливається. Завихрення в ливарній формі також порушує змащування на сторонах ливарної форми. Однією з функцій ливарного флюсу (нарівні із запобіганням контакту поверхні сталі з повітрям) є змащування сторін ливарної форми для запобігання прилипанню до них сталі та її тверднення на них. Флюс допомагає також запобігати подальшому утворенню дефектів поверхні в сталі, що відливається. Тому мінімізація завихрення (турбулізації) за допомогою заглибного розливного стакану є важливою також і для цієї мети. Додатково до цього, завихрення може викликати напруження в самій ливарній формі, що створює небезпеку пошкодження ливарної форми. Крім того, завихрення в ливарній формі може також спричиняти нерівномірний розподіл тепла в ливарній формі, внаслідок цього викликаючи нерівномірне тверднення сталі і викликаючи також зміни в якості і складі сталі, що відливається. Ця остання проблема також стосується третьої основної функції заглибного розливного стакану, який повинен вводити розплавлену сталь в ливарну форму рівномірно з метою забезпечення рівномірного утворення затверділої оболонки (сталь твердне найбільш швидко в зонах, найбільш близьких до стінок ливарної форми) і рівномірної якості і складу сталі, що відливається. Четверта функція ідеального заглибного розливного стакану полягає в зменшенні або виключенні виникнення коливань в стоячій хвилі в меніску сталі в ливарній формі. Введення розплавленої сталі в ливарну форму звичайно створює стоячу хвилю на поверхні сталі, і будь-яка нерівномірність або коливання в потоці сталі, яка входить в ливарну форму, спричиняють коливання в стоячій хвилі. Такі коливання можуть мати дію, аналогічну дії завихрення в ливарній формі, спричиняючи захоплення ливарного флюсу в сталь, що відливається, порушуючи ефективно змащування сторін ливарної форми ливарним флюсом і негативно впливаючи на розподіл тепла в ливарній формі.

Зрозуміло, що конструювання і виготовлення розливного стакану, що занурюється, який якомога краще виконує всі вказані вище функції, є надзвичайно складною справою. Розливний стакан не тільки повинен бути сконструйований і виготовлений таким, що витримує зусилля і температури, пов'язані із швидкоплинною розплавленою сталлю, але і необхідність заглушення завихрення в комбінації з необхідністю рівномірного розподілу розплавленої сталі в ливарній формі створюють надзвичайно складні проблеми з гідродинамікою.

У міжнародній заявці на патент WO 02/43904 розкритий заглибний розливний стакан, який має два нижніх бокових виходи, нахилені до центральної осі патрубка, що проходить через розливний стакан. Між згаданими виходами є структура, яка утворює резервуар і за допомогою роздільника утворює два нижніх виходи. Протилежні внутрішні бокові стінки відносно нижніх виходів є такими, що розходяться вниз.

Задачею даного винаходу є створення розливного стакану, який має поліпшені робочі характеристики у порівнянні зі згаданим розливним стаканом, згідно з вказаним вище аналогом.

Згідно з першим аспектом даного винаходу пропонується розливний стакан для спрямування розплавленого металу, що тече з ємності в ливарну форму, який має патрубок, який є подовженим вздовж осі, яка орієнтована вертикально під час використання, причому розливний стакан має щонайменше один верхній вхід і на своєму нижньому кінці - дві розташовані на відстані одна від одної перегородки, при цьому відповідні зовнішні стінки

перегородок утворюють два нижніх виходи, а відповідні внутрішні стінки перегородок утворюють між собою щонайменше частину щонайменше одного вихідного проточного каналу, і кожна внутрішня стінка щонайменше частково зігнута увігнутим чином і розташована так, що утворюється потік, що сходиться, з вказаного вихідного проточного каналу або каналів.

5 Нижні виходи переважно нахилені до вказаної осі під кутом, більш переважно менше 90°.

Переважно, обидві перегородки проходять від рівня краю розливного стакану.

Відповідні зовнішні стінки перегородок бажано зігнуті опуклим чином.

Звичайно, між вказаними розташованими на відстані одна від одної перегородками розташований щонайменше один роздільник або розсікач потоку. В одному варіанті виконання передбачений єдиний роздільник потоку по центру між перегородками, і відповідні протилежні сторони роздільника потоку є прямими, що відносно розходяться в напрямку краю розливного стакану. Переважно, роздільник потоку проходить від рівня вказаного краю.

10 Висота роздільника потоку може бути такою, що він закінчується нижче рівня, до якого проходять перегородки, однак особливо переважно, якщо роздільник потоку проходить вище рівня, до якого проходять перегородки. Це змушує розплавлений метал виходити з розливного стакану, що займає всю площину виходу і може забезпечувати поліпшення на 15-20 % у порівнянні з тим конструктивним виконанням, де використовується вказаний більш короткий роздільник потоку.

20 Більш переважно, при роздільнику потоку, який закінчується вище або нижче верхнього рівня перегородок, в ньому може бути передбачена неоднорідність. Вона може бути виконана у вигляді безперервного вертикального каналу в одній або обох стінках роздільника потоку, повернених до перегородок. Альтернативно, неоднорідність може бути переривчастим каналом, щілиною, западиною, виступом, канавкою, вирізом або будь-якою уривчастістю (порушенням суцільності) в одній або обох стінках роздільника потоку, повернених до перегородок. Коли неоднорідність є виїмкою, такою як виріз або щілина, передбачені в обох стінках, неоднорідність може з'єднуватися, утворюючи канал або отвір через роздільник потоку.

25 Було встановлено, що при відповідних безперервних каналах в цих стінках приміжовий шар змінюється, створюючи потік текучого середовища, який ближче наслідує форму виходу.

30 Крім того, замість або на додаток до передбачення таких неоднорідностей в роздільнику(ах) потоку, неоднорідності можуть бути передбачені в одній або обох повернених одна до одної стінках перегородок і навіть, можливо, в одній або обох вказаних зовнішніх стінках перегородок.

Згідно з іншим аспектом даного винаходу пропонується розливний стакан для спрямування розплавленого металу, що тече з ємності в ливарну форму, який містить патрубок, який є подовженим вздовж осі, яка орієнтована вертикально під час використання, причому розливний стакан має щонайменше один верхній вхід і щонайменше один нижній боковий вихід, щонайменше одна з будь-яких поверхонь розливного стакану на рівні або нижче рівня самого верхнього бокового виходу, які призначені для спрямування розплавленого металу при використанні, має одну або більше передбачених в ній неоднорідностей.

40 З вказаного вище зрозуміло, що коли передбачені перегородки, неоднорідності можуть бути у внутрішній і/або зовнішній стінці перегородок. Коли передбачений роздільник потоку, то неоднорідності можуть бути в одній або обох протилежних бокових стінках роздільника. Роздільник можна використовувати без перегородок, однак, коли вони передбачені, роздільник може закінчуватися вище або нижче їх верхнього рівня.

45 Неоднорідності можуть бути передбачені в стінці нижнього бокового виходу або всіх нижніх бокових виходів, і коли нижня стінка нижнього бокового виходу утворена стінкою перегородки або роздільника, ця нижня стінка може бути виконана з неоднорідностями. Верхня стінка нижнього бокового виходу може альтернативно бути виконана з вказаними збуреннями додатково або замість вказаної його нижньої стінки.

50 Неоднорідності можуть бути такими ж як у вказаному першому аспекті, тобто каналами (безперервними або переривчастими), щілинами, канавками, вирізами, вм'ятинами, виступами або будь-якою іншою переривчастістю.

Таким чином, неоднорідності можуть бути передбачені в будь-якій поверхні на рівні або нижче рівня самого верхнього бокового виходу розливного стакану, тобто виключаючи неоднорідності в центральному проточному отворі вище вказаного рівня.

55 Нижче наводиться як приклад докладний опис винаходу з посиланнями на додані креслення, на яких зображено:

фіг. 1 - подовжній вигляд в розрізі розливного стакану згідно з першим варіантом виконання даного винаходу;

60 фіг. 2 - частковий вигляд розливного стакану згідно з другим варіантом виконання з центральним роздільником потоку;

фіг. 3 - частковий вигляд розливного стакан згідно з третім варіантом виконання, аналогічний показаному на фіг. 2, але в збільшеному масштабі;

фіг. 4 - частковий вигляд, аналогічний фіг. 3, розливного стакан згідно з четвертим варіантом виконання;

5 фіг. 5-7 - інша форма роздільника потоку, показаного на фіг. 4, відповідно, на вигляді спереду, вигляді збоку і вигляді знизу;

фіг. 8 - схематично показаний розливний стакан згідно з іншим аспектом винаходу з прикладами рельєфів в його поверхнях; і

фіг. 9 та 10 - вигляди по стрілках А та В відповідно на фіг. 8.

10 На фіг. 1 показаний розливний стакан 10 згідно з першим варіантом виконання винаходу, який містить патрубок 11, який є подовженим вздовж осі, яка орієнтована по суті вертикально під час використання. Розливний стакан має верхній вхід 12, два нижніх виходи 13, 14, які нахилені до згаданої осі, і нижній вихід 15, який розташований в основному по осі між похилими нижніми виходами 13, 14.

15 Розливний стакан 10 містить по суті три секції. Верхня секція 16 розливного стакан має форму по суті круглої у поперечному перерізі труби, яка закінчується на своєму самому верхньому краї отвором 12. Під верхньою секцією 16 середня секція 17 розширюється назовні в одній площині, паралельній осі розливного стакан, і сплюснута в перпендикулярній площині. Під середньою секцією 17 знаходиться нижня секція 18, яка містить похилі виходи 13, 14 та осьовий вихід 15.

Аналогічно середній секції 17 нижня секція 18 сплюснута у вказаній перпендикулярній площині і також розширюється назовні. На протилежних сторонах краю розливного стакан виконані, відповідно, дві перегородки 19, 20, що проходять по всій ширині патрубка в напрямку вказаної перпендикулярної площини.

25 Відповідно, як можна бачити на фіг. 1, похилі виходи 13, 14, відповідно, утворені між боковими стінками розливного стакан, що розширюються, у вказаній нижній секції 18 і відповідними зовнішніми стінками 21, 22 перегородок 19, 20. У показаному на фіг. 1 прикладі ці зовнішні стінки зігнені опуклим чином вниз до відповідних відкритих кінців виходів 13, 14, від яких ці зовнішні стінки перегородок є прямими, проходячи як бокові стінки розливного стакан

30 вниз до нижнього краю розливного стакан, на якому перегородки закінчуються. Як можна бачити на фіг. 1, перегородки виконані з відповідними внутрішніми стінками 23, 24, які зігнені увігнутим чином, при цьому кожна внутрішня стінка проходить від нижнього краю перегородки вгору до її зігненого кінчика, яким закінчується опукла зовнішня стінка перегородки. Як показано на фіг. 1, кінчик є скругленим, однак в іншому варіанті виконання цей кінчик може бути виконаний у вигляді гострого кінця або плоскої поверхні. Таким чином, нижній осьовий вихід 15 утворений між відповідними поверненими одна до одної внутрішніми стінками 23, 24

35 перегородок 19, 20.

При використанні розливний стакан 10 згідно з фіг. 1 розташований між проміжним ковшем і ливарною формою (кристалізатором) і служить для спрямування розплавленої сталі, що тече через нього, з проміжного ковша в ливарну форму. Таким чином, сталь входить у верхній вхід 12 і протікає вниз через верхню секцію 16 і середню секцію 17 розливного стакан. Коли потік сталі досягає нижньої секції 18, то він зустрічає перегородки 19, 20, спочатку їх верхні кінчики, і в результаті сталь витікає через похилі виходи 13, 14 відповідно, при цьому залишок потоку виходить з нижнього краю розливного стакан через нижній осьовий вихід 15, утворений між

45 відповідними внутрішніми стінками 23, 24 перегородок 19, 20. Оскільки ці внутрішні стінки зігнені опуклим чином і розташовані так, як показано на фіг. 1, то сталь "стискується", так що сталь, яка залишає розливний стакан і входить в ливарну форму, не розсіюється, як це б було, якби, наприклад, нижні внутрішні поверхні перегородок відносно сходились.

50 Що стосується точного позиціонування і конструктивного виконання кожної перегородки, то безумовно бажано, щоб вони були однаковими, тобто щоб була симетрична конфігурація в цій нижній секції 18. Можна бачити, що в показаному на фіг. 1 варіанті виконання нижній край внутрішньої стінки перегородки розташований трохи зовні верхнього краю внутрішньої стінки, тобто верхнього краю у вказаного кінчика, так що відстань між відповідними верхніми краями перегородок менше відстані між нижніми краями перегородок, якщо ці відстані вимірювати від

55 відповідних внутрішніх стінок перегородок. Однак зрозуміло, що більш важливим фактором, що впливає на витікання потоку металу, є те, що внутрішні стінки зігнені увігнутим чином. Однак потрібно розуміти, що ця увігнута кривизна не обов'язково повинна пройти по всій внутрішній стінці, так що увігнута кривизна може бути в кожному випадку лише на частині вказаної стінки.

60 Звертаючись тепер до фіг. 2, там схематично показана нижня секція іншої форми розливного стакан згідно з даним винаходом. Однак вона є схожою на показану на фіг. 1

нижню секцію, і загальні частини позначені тими самими позиціями, що і на фіг. 1. Отже, можна бачити, що варіант виконання, показаний на фіг. 2, має перегородки 19, 20, розташовані ідентично з показаним на фіг. 1 варіантом виконання, при цьому відповідні похилі виходи 13, 14 розташовані над зовнішніми стінками 21, 22 вказаних перегородок. Дійсно, єдина зміна в порівнянні з нижньою секцією 18, показаною на фіг. 1, полягає в тому, що між перегородками 19, 20, що проходять вгору від рівня нижнього краю розливного стакану, знаходиться центральний роздільник 25 потоку. Роздільник 25 потоку, так само як перегородки 19, 20, проходить по всій ширині патрубку. Роздільник потоку має плоску нижню поверхню 26, розташовану на рівні краю розливного стакану, в той час як його по суті протилежні бокові стінки 27, 28 відповідно сходяться вгору з утворенням скругленого верхнього кінчика 29. Центральна подовжня вісь розливного стакану проходить через центр вказаного роздільника потоку, який, таким чином, розташований на центральній осі посередині між відповідними внутрішніми стінками 23, 24 перегородок. Отже, утворюються два однакових в цілому осьових виходи 30, 31 відповідно у протилежних сторін роздільника потоку, при цьому вихід 30 утворений між внутрішньою стінкою 23 перегородки і боковою стінкою 27 роздільника, в той час як осьовий вихід 31 утворений між внутрішньою стінкою 24 перегородки 20 і боковою стінкою 28 роздільника потоку.

Аналогічно конструктивному виконанню, показаному на фіг. 1, відбувається "стискання" сталі, що тече, за рахунок зігнутих увігнутим чином внутрішніх стінок 23, 24 перегородок, так що при наявності центрального роздільника потоку, які виходять з осьових виходів 30, 31, самі "стискаються" і сходяться.

На фіг. 3 показаний ще один варіант виконання винаходу, причому ця фігура схожа з показаним на фіг. 2 зображенням лише нижньої секції 18 розливного стакану. Ідентичні частини знов позначені однаковими позиціями. Дійсно, єдина відмінність від конструктивного виконання, показаного на фіг. 2, стосується конфігурації перегородок, позначених тут позиціями 19а, 20а. Як можна бачити на фіг. 3, в той час як відповідні внутрішні стінки 23а, 24а перегородок все ще зігнені увігнутим чином, вони фактично більше "відхилені" назад відносно подовжньої центральної осі розливного стакану, так що на протипагу конструктивному виконанню в першому і другому варіантах виконання, де відстань між верхніми кінчиками менше відстані між відповідними нижніми краями внутрішніх стінок 23, 24, в показаному на фіг. 3 варіанті виконання спостерігається зворотна, а саме те, що відстань між відповідними верхніми краями внутрішніх стінок 23а, 24а більше відстані між відповідними нижніми краями внутрішніх стінок 23а, 24а. Можна бачити, що це зумовлене тим, що лінія, паралельна подовжній центральній осі розливного стакану, проведена через нижній край внутрішньої стінки перегородки, лежить всередині відносно відповідної лінії, проведеної через верхній край внутрішньої стінки перегородки. Однак вважається, що це конструктивне виконання аналогічним чином забезпечує переваги, вказані відносно першого і другого варіантів виконання, показаних відповідно на фіг. 1 та 2.

Відносно описаних вище варіантів виконання потрібно зазначити, що там, де передбачений центральний роздільник потоку, він проходить вгору від краю патрубку до рівня, який значно нижче рівня, на якому розташовані відповідні кінчики перегородок. Однак в показаному на фіг. 4 варіанті виконання, який у всьому іншому ідентичний показаному на фіг. 3, центральний роздільник потоку, позначений тут позицією 32, проходить далеко за рівень, на якому розташовані відповідні кінчики перегородок. Центральний роздільник 32 потоку має нижню плоску основу 33 по суті на рівні краю патрубку 11 і протилежні бокові стінки 34, 35, що сходяться вгору відповідно, причому ці бокові стінки сходяться на верхньому плоскому "кінчику" 36.

Було встановлено, що передбачення цього центрального роздільника 32 потоку дозволяє керувати примежовим шаром і що звичайно він може бути на порядок 1 см вищий верху перегородок. Така конструкція примушує розплавлену сталь виходити з розливного стакану, що займає всю площу виходу, а вважається, що це забезпечує поліпшення в порівнянні з конструкцією, показаною на фіг. 2 та 3 відповідно.

На фіг. 5-7 показана інша форма центрального роздільника потоку, позначеного позицією 37. Хоча первинно передбачалося, що цей роздільник 37 потоку замінить роздільник 32 потоку, тобто він буде проходити вище верхнього рівня перегородок в розливному стакані, однак він може при необхідності замінювати роздільник потоку, такий як роздільник 25 потоку, який проходить лише до рівня нижче верхнього рівня перегородок. Роздільник 37 потоку має форму, аналогічну формі роздільника 32 потоку тим, що є плоска основа 38 і протилежні, бокові стінки 40, що сходяться, причому верхній стик цих бокових стінок скруглений як в позиції 41, утворюючи кінчик роздільника потоку. Як показано на вигляді збоку на фіг. 6, в зображеному

варіанті виконання передня і задня сторони 42, 43 відповідно розходяться вгору від основи 38, так що ширина кінчика більше ширини основи, як показано. На фіг. 7 можна бачити, що в бічних стінках 40 виконані неоднорідності у вигляді центральних прямокутних каналів 44, 45 відповідно, причому ці канали проходять по всій висоті роздільника. За рахунок передбачення цих каналів змінюється примежовий шар, роблячи потік текучого середовища набагато більше близько відповідним формі виходів.

Замість неоднорідностей, виконаних у вигляді безперервного вертикального каналу в одній або обох бокових стінках роздільника потоку, повернених до перегородок, неоднорідність може бути переривчастим каналом, щілинами, канавками, вирізами або будь-якою іншою переривчастістю в одній або обох стінках роздільника потоку, повернених до перегородок. Зокрема, поперечний переріз неоднорідності може бути не прямокутним, як показано, а замість цього, наприклад, неоднорідність може бути лише заглибленими "вм'ятинами". Крім того, замість або на додаток до передбачення таких неоднорідностей в роздільнику(ах) потоку, такі неоднорідності можуть бути передбачені в одній або обох повернених одна до одної внутрішніх стінках перегородок. Що стосується відповідних зовнішніх стінок перегородок, то вони не обов'язково повинні мати зігнену опуклим чином форму, а можуть бути прямими або насправді мати будь-яку іншу придатну форму. Крім того, можливо, що в одній або обох вказаних зовнішніх стінках перегородок можуть бути передбачені переривчастості, такі як вказані стосовно до роздільника 37 потоку.

За допомогою всіх вказаних варіантів виконання даного винаходу створюється потік, що сходиться, з нижнього виходу або виходів. За допомогою математичного моделювання продемонстровано, що даний винахід створює вихідний потік, що сходиться. Зокрема, за допомогою вивчення ліній проходження в ливарній формі було встановлено, що розливний стакан згідно з даним винаходом забезпечує сходження потоку текучого середовища так, що потік залишається сконцентрованим глибше в ливарній формі до тих пір, поки не відмічаються режими течії, що завихрюються. За допомогою розливних стаканів, відомих з рівня техніки, намагаються розсіювати потік, так що еквівалентні лінії проходження демонструють поширення і розсіяння потоку текучого середовища з нижнього(их) виходу(ів).

Замість неоднорідностей, передбачених у поєднанні із зігненими увігнутим чином внутрішніми стінками перегородок розливного стакана, можуть бути передбачені рельєф або рельєфи в будь-якій поверхні розливного стакана, яка призначена при використанні спрямовувати розплавлений метал, що протікає через розливний стакан, за умови, що така поверхня знаходиться на рівні або нижче рівня самого верхнього нижнього бокового виходу. Таким чином, поверхні в центральному проточному отворі вище самого верхнього нижнього бокового виходу не стосуються цього додаткового аспекту винаходу.

На фіг. 8 показана форма нижнього кінця альтернативного (з двома виходами) розливного стакана 46 з неоднорідностями різного вигляду в чотирьох показаних "напрямних" потік поверхнях.

Розливний стакан має пару протилежно направлених, нахилених вниз бокових виходів 51, 52. Дно внутрішньої структури розливного стакана виконане у вигляді частково конічної поверхні з її кінчиком 53 на центральній осі розливного стакана. Отже, кожний вихід має свою верхню поверхню, утворену нижнім кінцем стінки розливного стакана, що задає центральний проточний канал, і свою нижню поверхню, утворену похилою поверхнею внутрішньої конічної структури на дні розливного стакана. Вихід 51 має свої верхню і нижню поверхні, позначені позиціями 54, 55 відповідно, в той час як вихід 52 має верхню і нижню поверхні 56, 57 відповідно.

Як показано на фіг. 8 та 9, поверхня 54 забезпечена неоднорідностями у вигляді V-подібних канавок 54а, в той час як поверхня 56 забезпечена увігнутими вм'ятинами 56а. Нижня поверхня 55 виходу 51 виконана з V-подібною канавкою 55а з плоскою внутрішньою основою, в той час як поверхня 57 виходу 52 виконана з канавкою 57а напівкруглого поперечного перерізу. Все це - лише приклади типів нерівномірності/переривчастостей і приклади поверхонь розливного стакана, що направляють потік, до яких вони можуть бути застосовані. Як вказувалося вище, передбачення неоднорідностей змінює примежовий шар, даючи потік текучого середовища, який набагато більше близько відповідає формі виходу. Таким чином, поліпшується використання виходу, і кінетична енергія потоку розплавленого металу розсіюється всередині розливного стакана, а не зовні його, за рахунок зменшення впливів примежових умов.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Розливний стакан для спрямування розплавленого металу, що тече з ємності в ливарну форму, який містить патрубок, який подовжений вздовж осі, яка орієнтована вертикально під час використання, причому розливний стакан має щонайменше один верхній вхід, щонайменше два нижні бічні виходи і роздільник потоку між ними, при цьому передбачена неоднорідність у вигляді безперервного каналу або канавки в стінці щонайменше одного нижнього бічного виходу для забезпечення потоку текучого середовища, який близько відповідає формі згаданого нижнього бічного виходу.
2. Розливний стакан за п. 1, в якому згадана неоднорідність передбачена в верхній стінці і/або нижній стінці щонайменше одного нижнього бічного виходу.
3. Розливний стакан за п. 1 або 2, в якому щонайменше один з нижніх бічних виходів має нижню стінку, утворену стінкою перегородки або роздільника потоку, причому згадана нижня стінка забезпечена згаданою неоднорідністю.

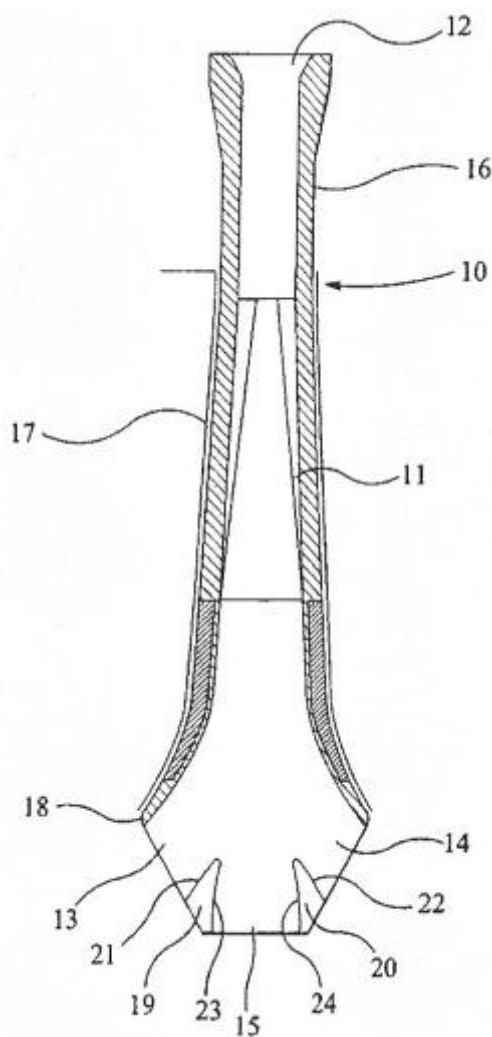


Fig. 1

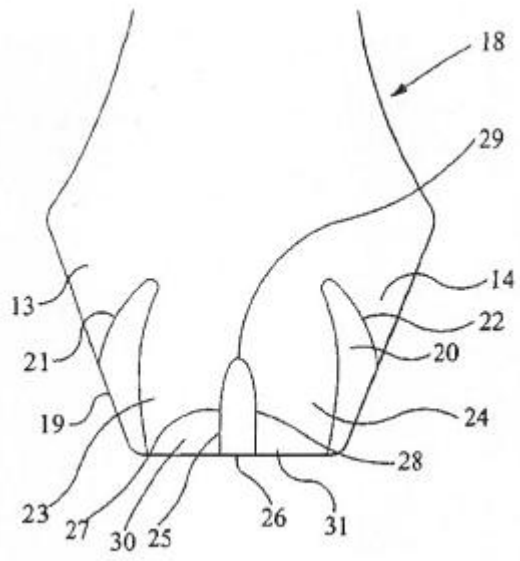


Fig. 2

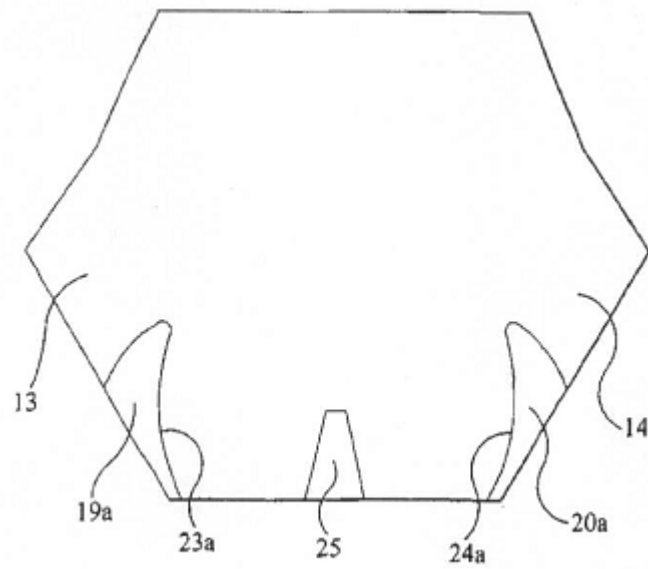


Fig. 3

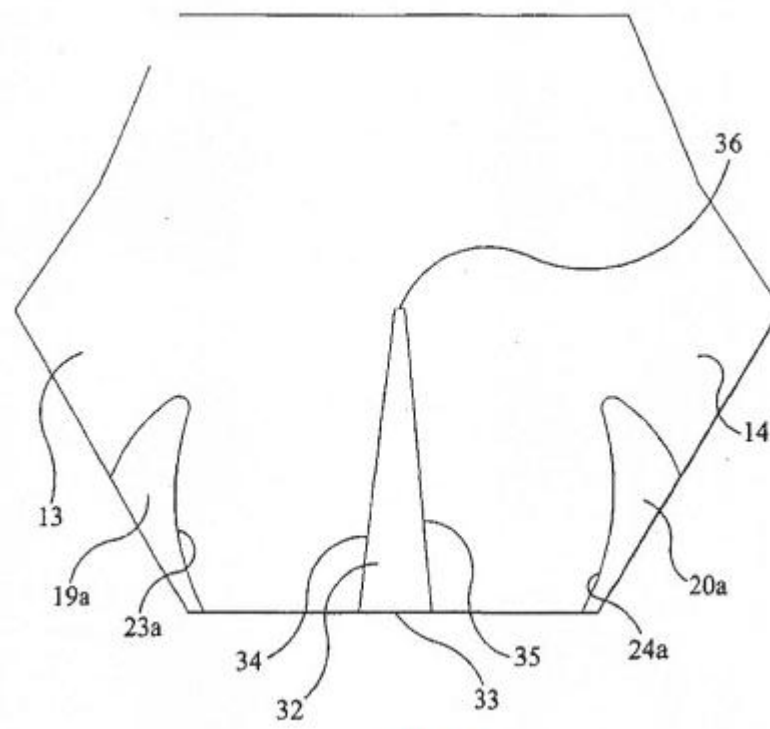


Fig. 4

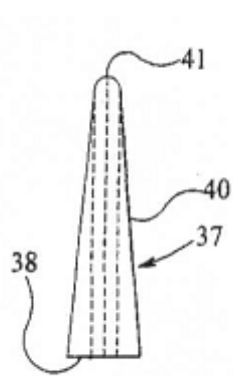


Fig. 5

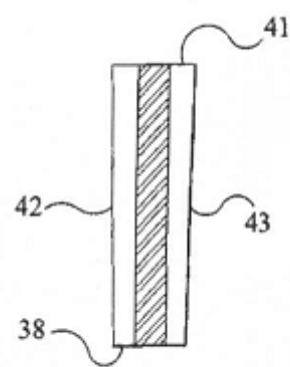


Fig. 6

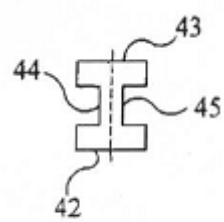


Fig. 7

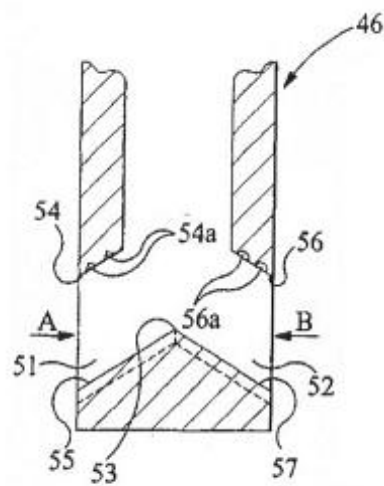


Fig. 8

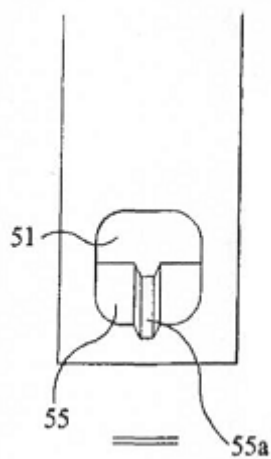


Fig. 9

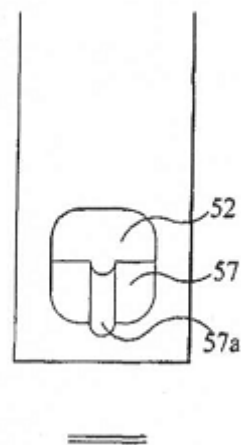


Fig. 10

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601