



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **115166**

(13) **C2**

(51) МПК

B22D 41/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

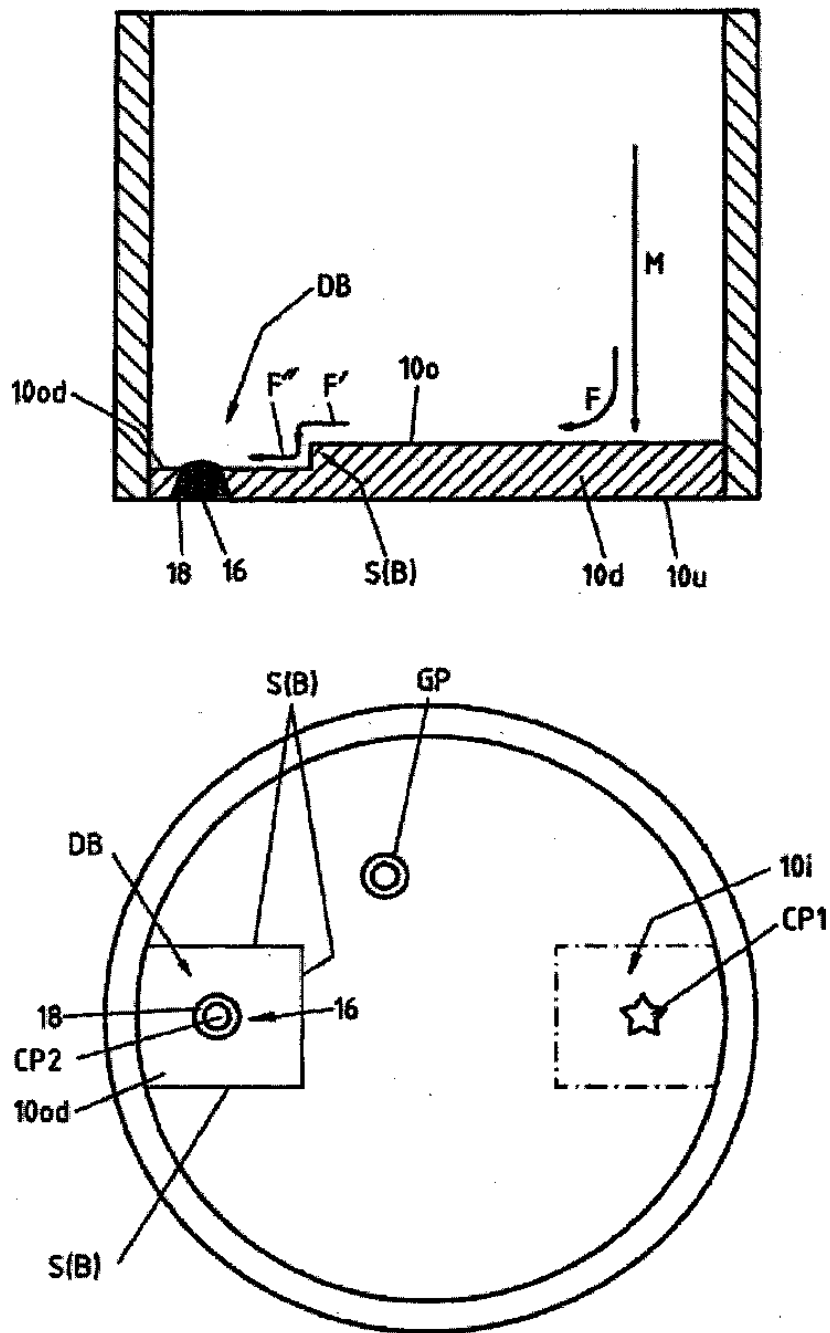
(21) Номер заявки:	а 2015 08400	(72) Винахідник(и):	Кьолер Сара (АТ), Мараніч Александер (АТ), Сервос Керрі (СА)
(22) Дата подання заявки:	14.03.2014	(73) Власник(и):	РЕФРЕКТОРІ ІНТЕЛЕКТУАЛ ПРОПЕРТІ ГМБХ & КО. КГ, Wienerbergstrasse 11, A-1100 Wien, Austria (АТ)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.09.2017	(74) Представник:	Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	13165484.0	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 2013043257 A1, 28.03.2013 EP 0887131 A1, 30.12.1998
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	26.04.2013		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.01.2016, Бюл.№ 1		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.09.2017, Бюл.№ 18		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/EP2014/055083, 14.03.2014		

(54) ОСНОВА КОВША Й КІВШ

(57) Реферат:

Винахід належить до основи ковша, що є частиною металургійного ковша для обробки металевого розплаву, а також і до відповідного металургійного ковша.

UA 115166 C2



Фиг. 2

Винахід відноситься до основи ковша, що є частиною металургійного ковша для обробки металевого розплаву, а також і до відповідного металургійного ковша.

Така основа ковша виготовлена з футеровочного керамічного тіла, що має верхню поверхню, нижню поверхню й розливний канал, що тягнеться між верхньою поверхнею й нижньою поверхнею. У якості частини ковша основу ковша розміщено в межах одного кінця відповідної частини стінки, причому стінка тягнеться від зовнішньої периферії основи ковша.

Як ківш, так і основа ковша описані надалі в положенні, коли основа ковша розміщена горизонтально й у нижньому краї ковша.

Металевий розплав розливають (заливають) у ківш через відкритий верхній край ковша. Металевий потік спочатку б'є в основу ковша, перш ніж бути переведеним для лиття уздовж верхньої поверхні основи ковша й до розливного каналу, причому потік на цій стадії процесу лиття дозують за допомогою формувальної суміші, що наповнює, щоб уникнути неконтрольованого відтоку металевого розплаву. Під час цієї стадії процесу лиття виникає кілька проблем, серед іншого:

- значне зношування футеровочного матеріалу у відбійній області при зіткненні металевого потоку з футеровочним матеріалом.

- формувальна суміш, що наповнює, насамперед будь-який матеріал-наповнювач, що виступає над верхньою поверхнею основи ковша, змивається неконтрольовано потоком розплаву, таким чином, викликаючи несправності й/або недоліки в наступній послідовності розливання.

Для вирішення проблеми зношування були внесені численні пропозиції. Для зменшення такого зношування відоме використання для відбійної області футеровочних матеріалів, які є менш схильними до зношування й/або застосування окремого, так званого відбійного ущільнення, яке розміщено поверх верхньої поверхні основи.

Проблема формувальної суміші, що наповнює, ще не була вирішена.

Монолітний наповнюючий матеріал, крім того, викликає проблеми в процесі газової обробки розплаву в ковші. Як правило, такий технологічний газ подають у металевий розплав через так звані газопродувні списи (по-німецькому: Gasspulsteine), розміщені в донній й/або стінній частини ковша, що викликає турбулентність у межах об'єму розплаву. Формувальна суміш, що наповнює, знов-таки непередбачуваним чином вимивається завдяки цим турбулентностям до початку випуску металу.

Це є дійсним, насамперед, для процесу, що називається "жорстким перемішуванням", що задається газовою витратою $>40 \text{ м}^3/\text{год.}$ (як правило, $40\sim70 \text{ м}^3/\text{год.}$) для промислового ковша, що містить від 100 000 до 300 000 кг металевого розплаву. "М'яке перемішування" описує газову обробку з газовими витратами нижче $40 \text{ м}^3/\text{год.}$, насамперед, з витратами $10\sim30 \text{ м}^3/\text{год.}$

Викликані газовим продуванням проблеми також ще не були вирішені.

Тому, винахід має на меті надання технічного рішення відносно зменшення або усунення неконтрольованого виносу (вимивання) такої формувальної суміші, що наповнює, і яка розташовується уздовж і зверху від розливного каналу, який тягнеться від верхньої поверхні основи ковша до його нижньої поверхні, а також до суміжних пристроїв, таких як розливочні стакани/пересувні пластини, тощо.

У процесі інтенсивних досліджень, у тому числі, моделювання з водою й математичних досліджень, було виявлено, що за згадані недоліки відповідають різні фактори, серед іншого:

- повна маса розплаву й швидкість розплаву; типовий металургійний ківш містить від 150 000 до 250 000 кг сталевого розплаву, а час розливання становить лише близько 4-6 хвилин,
- найбільш важкі умови мають місце на початку процесу розливання та у процесі газової обробки розплаву в ковші,

- повний розмір основи ковша й відстань між відбійною областю й розливним каналом,
- шлях і напрямок розплаву, що просувається від відбійної області до розливного каналу.

З урахуванням цих та інших факторів, винахід пропонує в його найбільш загальному варіанті впровадження основу ковша, що має наступні ознаки:

- основа виготовлена з футеровочного керамічного тіла з верхньою поверхнею, нижньою поверхнею та з розливним каналом, що тягнеться між верхньою поверхнею й нижньою поверхнею, причому

- розливний канал тягнеться від дифузornoї площадки, заданої поглибленою ділянкою верхньої поверхні, причому дифузorna площадка характеризується наступними ознаками:

- площадка розміщена на відстані від поверхневої області основи ковша, використовуваної в якості відбійної області для металевого розплаву, що виливається на підставу ковша,

- площадка розміщена на відстані від кожного з газопродувних елементів у межах основи ковша,

- площадка, щонайменше, уздовж її границі, що повернена до відбійної області, має уступ, причому, уступ має вертикальну висоту від 40 до 200 мм,

- площадка має мінімальний розмір $A_{\min} = \pi/4 \times (0,37r)^2 + 0,3$ горизонтальної області й максимальний розмір $A_{\max} = \pi/4 \times (0,8r)^2 + 0,3$ горизонтальної області, де r = радіус основи ковша й $r \geq 0,75$ м, з $r_{\max} = 2$ м для всіх основ ковша з ефективним радіусом ≥ 2 м, а π = числу $\Pi = 3,14$ (надалі іменується формулою I),

- вхідний край розливного каналу розміщений зі зсувом відносно уступу уздовж його границі, зверненої до відбійної області.

Основною ознакою є так звана дифузорна площадка, її розміри й орієнтація відносно розливного каналу, довільних газопродувних елементів, відбійної області й основи ковша в цілому.

Термін "дифузорна площадка" відображає основне завдання пристрою, а саме, зменшення швидкості металевого розплаву, що просувається до розливного каналу, який розміщено у межах дифузорної площадки, а саме, на значній відстані від її краю.

Відповідно до одного варіанту здійснення, вхідний край розливного каналу розміщений в межах ділянки поверхні дифузорної площадки, який покриває менш 90 % повної площі поверхні дифузорної площадки, з умовою, що задана у такий спосіб ділянка поверхні зосереджена в межах повної поверхневої області. Бажаним є скорочення цього значення до <80 %, <70 %, <60 % або <50 %.

Надання і конструкція дифузорної площадки є важливими для зменшення кінетичної енергії металевого розплаву раніше, ніж розплав досягне вхідний край розливного каналу й, таким чином, раніше ніж буде встановлено контакт розплаву із яким-небудь матеріалом-наповнювачем (формуальною сумішшю, що наповнює) у межах і/або поверх розливного каналу. Надання й конструкція дифузорної площадки також є важливою для зменшення турбулентності розплаву в межах ковша в процесі газопродувної обробки.

Дифузорна площадка характеризується наявністю втопленої (поглибленої) ділянки (області) на верхній поверхні основи ковша, яка надає засоби для перенаправлення металевого потоку при його перетіканні зі звичайної верхньої поверхневої області в утоплену ділянку.

Винахід пропонує уступ уздовж маршруту руху металевого потоку після його зіткнення з відбійною областю й раніше до його входження в розливний канал. Слово "уступ" визначається як розрив геометричної безперервності. Два прямих кута із суміжною ділянкою поверхні дифузорної площадки та звичайної поверхневої області основи ковша, що залишається, відповідно задають ідеальний уступ, хоча залежно від технічних умов можуть бути прийняті невеликі відхилення (<+/-30 градусів, переважно, <+/-20 градусів, ще більш переважно <+/-10 градусів).

Цей уступ значно зменшує швидкість розплаву. Висота (вертикальна) уступу задана в межах від 40 до 200 мм, причому верхня межа може бути задана також величиною в 160 мм, 150 мм, 140 мм, 125 мм або навіть в 100 мм, у той час як мінімальна висота може бути задана також величиною 45 мм, 50 мм, 55 мм або 60 мм. Висота, що є меншою за 40 мм, не впливає на швидкість металевого розплаву в мірі, достатній для захисту наповнюючої формуальної суміші в розливному каналі. Висота більш 200 мм є контрпродуктивною внаслідок надмірного розплескування.

Дифузорна площадка розміщена на відстані від відбійної області для зменшення ефекту розбризкування поблизу відбійної області і для забезпечення достатньої відстані між відбійною областю й розливним каналом.

Відповідно до одного варіанту впровадження, відстань між центральною точкою на верхній поверхні відбійної області й центральною точкою на верхній поверхні дифузорної площадки становить близько 30-75 % від максимальної горизонтальної довжини основи ковша, з можливими нижніми межами з величиною 40, 45 або 50 %, і з можливими верхніми межами з величиною 85 і 70 %. При мінімальному діаметрі основи ковша величиною 1,5 м гарних результатів досягають із відстанями з величиною 500-1200 мм. При максимальному діаметрі, який розглядається у запропонованій формулі заданому в 4 м, а також у випадку основи ковша з ефективним діаметром >4 м, гарні результати були досягнуті при відстанях >1500 мм для основ більших ковшів.

"Центральна точка" відбійної області може бути задана як точка перетину із центральною поздовжньою віссю металевого потоку, що вдаряє, затікаючи у ківш. Центральна точка дифузорної площадки є геометричним центром, який може розташовуватися в області, заданим вхідним краєм розливного каналу.

Повний розмір (у м²) дифузорної площадки задано двома розкритими формулами (I). Верхні й нижні межі відображають вплив газової продування в процесі вторинної металургійної

обробки розплаву в ковші. Ці межі мають вирішальне значення для зменшення турбулентності в просторі, заданому дифузornoю площадкою і, насамперед, поруч із її поверхнею.

Як правило, швидкість металевго розплаву поруч із нижньою поверхнею становить до 0,3 м/с. Високі швидкості характерні для "жорсткого перемішування", нижні значення можуть переважати в процесі "м'якого перемішування"; таким чином, A_{\max} в основному перебуває під впливом "м'якого перемішування", у той час як A_{\min} задає кращий розмір у випадку "жорсткого перемішування".

Іншими словами: розплав, як правило, обробляють у ковші газом за допомогою "м'якого перемішування" і "жорсткого перемішування" інтервалами, таким чином, повний розмір дифузornoї площадки задається обома процесами.

У випадках, коли "жорстке перемішування" домінує, повний розмір поверхневої області дифузornoї площадки повинен бути $< (A_{\min} + A_{\max})/2$, переважно, якомога ближчим до A_{\min} , у той час як він має бути $> (A_{\min} + A_{\max})/2$ у випадку переваги "м'якого перемішування", а крім того, якомога ближчим до A_{\max} . Поверхнева область розміром точно $(A_{\min} + A_{\max})/2$ є компромісом між ці двома альтернативами. Подібні результати можуть бути досягнуті з розміром повної поверхневої області дифузornoї площадки в діапазоні $\pm 10\%$ або $\pm 20\%$ від $(A_{\min} + A_{\max})/2$.

У випадку "жорсткого перемішування", крім того, є бажаним надання дифузornoї площадки з висотою уступу у верхньому кінці запропонованого діапазону, насамперед, > 80 мм або > 100 мм.

У всіх варіантах впровадження формувальна суміш, що наповнює, змивається геть набагато менше в процесі газового продування у порівнянні зі звичайними конструкціями основ ковша, як згадано вище.

Для зменшення випадкового зношування наповнюючого матеріалу, крім того, є бажаною підтримка мінімальної відстані між кожним з газопродувних елементів і розливним каналом. Переважно, в області дифузornoї площадки відсутні будь-які елементи газового продування/промивання, а мінімальна відстань задана як мінімальна відстань між місцем зіткнення й розливним каналом.

Нижчеподана таблиця показує вживані верхні значення й нижні значення розмірів горизонтальної області дифузора [$у м^2$]:

Варіант	Нижній діаметр ковша в м	A_{\min} у $м^2$	A_{\max} у $м^2$
A	1,5	0,381	0,583
B	2,5	0,488	1,085
C	3,5	0,829	1,839

Абсолютне верхнє значення (A_{\max}) може бути задане величиною 2,3 $м^2$, 2,2 $м^2$, 2,1 $м^2$ або 2,0 $м^2$. Повний розмір (A_{\min}) дифузornoї площадки є важливим також для забезпечення розподілу металевго розплаву по поверхні дифузора й, таким чином, для його подальшої затримки. A_{\max} є важливим також для забезпечення достатньої (мінімальної) відстані між відбійною областю (і/або газопродувним елементом) і розливним каналом.

Нарешті, на необхідний ефект впливає положення розливного каналу в межах дифузornoї площадки. Як може бути зрозуміло з вищенаведеного опису, розташування суміжної ділянки стінки ковша поблизу від краю (уступу) або в прямому контакті з ним здатне порушити описаний ефект. Тому рекомендується розміщення розливного каналу зі зсувом відносно зазначеної границі та зі зсувом відносно стінки ковша.

Відповідно до одного варіанту впровадження розливний канал розміщений на відстані від уступу, який тягнеться уздовж поверненої до відбійної області границі, причому відстань дорівнює максимальній горизонтальній довжині розливного каналу або перевищує його втричі. У випадку циліндричного розливного каналу мінімальна відстань відповідає трикратній величині його діаметра, причому "горизонтальна довжина" або "діаметр" відповідно задані як найменше значення по його довжині. Мінімальна відстань може бути збільшена із множителем >5 , >6 , >7 , >8 або >9 .

У випадку розливного каналу з діаметром 40 мм мінімальна відстань між розливним каналом і уступом становить 120 мм, але може досягати 280 мм або більше.

Винахід включає ківш, що містить основу, як описано вище. Як ківш, так і основа ковша показані на прикладеному кресленні.

Основа може бути різною відповідно до одного або декількох із числа наступних додаткових ознак:

Найбільш важливим є наявність уступу на шляху металевго розплаву на ділянці між відбійним ущільненням і дифузornoю площадкою, але уступ може бути також розширений в обидва боки в горизонтальному напрямку. Тим самим уступ (який щонайменше частково

обмежує дифузорну площадку) може тягнутися вздовж щонайменше 75 % (або щонайменше 80 %, або щонайменше 95 %) краю дифузорної площадки.

Уступ також може тягнутись вздовж усієї границі дифузорної площадки. Це надає дифузорній площадці подібну до ванни конструкцію відносно верхньої поверхні основи ковша, що залишається.

Це відноситься й до конструкції, у якій дифузорна площадка розміщена на зовнішній периферії основи ковша. Частина її границі в цьому випадку задана за допомогою відповідної стінки ковша.

Винахід містить варіанти впровадження, у яких дифузорна площадка має одну або кілька граничних ділянок, виконаних з безперервним нахилом до суміжної звичайної області верхньої поверхні (що містить відбійну область) основи ковша. Така плавна перехідна область між дифузорною площадкою і суміжними частинами основи ковша може бути переважно розміщена протилежно запропонованому "уступу" і бути задана за допомогою кутів від 60° до <90° до горизонталі.

Границя (лінія), що задає зовнішню геометрію (форму) дифузорної площадки, може бути довільною, наприклад, прямокутною, круглою або овальною. У тому, що стосується прямокутної форми, відношення між довжиною/шириною може становити, наприклад, >1,5 або >2,0 або >2,5 або >3,0. Ті ж самі відношення застосовні до овальних форм, у яких довжина й ширина задані найдовшою та найкоротшою відстанню між конфронтуючими ділянками.

Згідно з іншим варіантом впровадження розмір горизонтальної області дифузорної площадки відповідає від 3,7 до 32,9 % повного розміру поверхневої області основи ковша. Мінімальне значення може бути встановлене також величиною 5,8 %, у той час як верхнє значення може дорівнювати або бути менше 25,5 % повного розміру поверхневої області основи ковша.

Винахід, крім того, пропонує варіант впровадження, що характеризується наявністю подібного порога виступу між відбійною областю й дифузорною площадкою з метою подальшого зменшення швидкості розплаву, що протікає уздовж нижньої області від відбійної області до дифузорної площадки. Цей виступ тягнеться, по суті, перпендикулярно напрямку потоку металевго розплаву при його витіканні з відбійної області в дифузорну площадку після зіткнення з відбійною областю. Іншими словами: розплав тимчасово зупиняється перед виступом (бар'єром) і може продовжити свій плин тільки після подолання даної перешкоди.

Крім того, ознаки винаходу можуть бути отримані із залежних пунктів формули винаходу й інших заявочних документів.

Альтернативно або як додаткова умова до формул I, розмір дифузорної площадки може бути заданий за допомогою наступних формул II: Таким чином, краща площа дифузорної площадки відповідно характеризується перетинанням формули I і формули II.

$$A_{\min} = x + 10/161 \times \ln [M]$$

$$A_{\max} = 5y + 4/25 \times \ln [M], \text{ де}$$

$$x = 0,16 - 0,20 \text{ і } y = 0,20 - 0,18,$$

M = номінальна маса металевго розплаву у зв'язаному ковші (в 1000 кг), а A_{\min} і A_{\max} наведені у квадратних метрах (m^2), з можливими обмеженими діапазонами:

$$x = 0,16 - 0,17 \text{ і } y = 0,20 - 0,19;$$

$$x = 0,16 - 0,18 \text{ і } y = 0,20 - 0,18,$$

Прикладене креслення схематично представляє на:

Фіг. 1 ківш згідно з рівнем техніки на поздовжньому виді в розрізі й на виді зверху,

Фіг. 2 ківш згідно з винаходом на поздовжньому виді в розрізі й на виді зверху,

Фіг. 3 збільшений поздовжній розріз дещо відмінної форми дифузорної площадки із суміжними компонентами.

Однакові посилальні позначки використані для деталей, що мають однакові або, щонайменше, подібні ознаки.

Ківш на фіг. 1 має кругу горизонтальну основу 10 з верхньою горизонтальною поверхнею 10o і нижньою горизонтальною поверхнею 10u. По суті, циліндрична стінка 12 ковша тягнеться нагору від зовнішньої периферії 10р основи 10 ковша. Відкритий верхній край ковша позначений посилальним позначенням 14.

Металевий потік MS показано стрілкою ML вхідним у ківш через його відкритий кінець 14, що протікає вертикально в нижньому напрямку раніше ніж відбудеться його зіткнення з відбійною областю 10i верхньої поверхні 10u основи 10 ковша.

Щонайменше, частина металевго потоку продовжує свій плин (стрілка F) до розміщеного зі зсувом відносно відбійної області 10i розливного каналу 16, який тягнеться від верхньої поверхні 10u до нижньої поверхні 10o.

Як показано на фіг. 1, розливний канал 16 заповнений так званою наповнюючою формувальною сумішшю FS, і сумішевий конус SC можна побачити зверху від каналу 16. Матеріал-наповнювач утримує металевий розплав від влучення в канал у процесі заповнення ковша; він служить для запобігання ненавмисного випуску металу при заповненні ковша. Тим самим він виконує важливу функцію в процесі лиття.

У ковші попереднього виду згідно фіг. 1 формувальна суміш SC може бути змита потоком розплаву (стрілка F), що викликає серйозну невизначеність і небезпеку у подальшому процесі лиття. Даний наповнюючий матеріал, крім того, щонайменше, частково видувається у випадку газової обробки розплаву за допомогою газопродувних списів, один з яких показано й позначено як GP.

Нова конструкція ковша згідно фіг. 2, 3 має дифузорну площадку DB навколо розливного каналу 16 і зміщену (на відстань від розливного каналу) відбійну область 10i.

Дифузорна площадка DB характеризується виїмкою у межах верхньої поверхні 10o, тобто ділянкою, поглибленою відносно суміжних областей верхньої поверхні 10o таким чином, що забезпечує уступ S уздовж границі (граничної лінії) В дифузорної площадки DB. Ділянка верхньої поверхні дифузорної площадки DB позначена як 10od. Вертикальна частина уступу S утворює прямий кут відносно обох суміжних ділянок 10o/10od верхньої поверхні основи.

Дифузорна площадка DB має по суті прямокутну верхню поверхню 10od. Фасонна цегла 18 з отвором (по-німецькому: Lochstein), розміщена в нижній частині 10d дифузорної площадки DB.

Центральний наскрізний отвір фасонної цегли 18 з отвором задає верхню частину розливного каналу 16.

По суті відомий внутрішній розливний стакан 20 розміщений у межах нижньої частини фасонної цегли 18 з отвором; за ним звичайним способом слідує ковзний плаский затвор з пересувними пластинами 24, 26 і зовнішній розливний стакан 22, задаючи середню й нижню частину розливного каналу 16.

Розливний канал 16 заповнений наповнюючою формувальною сумішшю FS, що включає в себе сумішевий конус SC поверх розливної горловини 18, подібний показаному на фіг. 1.

Дифузорна площадка DB має наступні розміри:

- висота h уступу S: 100 мм,
- довжина: 1370 мм, ширина: 1085 мм,
- діаметр розливного каналу 16 у розливних стаканах 20, 22: 80 мм,
- відстань між центральною точкою CP1 відбійної області 10i (на верхній поверхні 10u) і центральною точкою CP2 на верхній поверхні дифузорної площадки DB: 2200 мм,
- внутрішній діаметр основи ковша 10: 3530 мм.

Потік M розплаву співударяється з відбійною областю 10s (CP1 є центральною точкою зіткнення) звичайним способом, але його швидкість зменшується на шляху до розливного каналу 16 за допомогою дифузорної площадки DB і, насамперед, за допомогою уступу S, який одночасно двічі перенаправляє потік M розплаву (фіг. 3: F, F', F").

Тим самим наповнюючий матеріал FS захищений від змивання до більш-менш повного заповнення ковша й відкривання розливного каналу 16 звичайним способом.

Матеріал, що наповнює, залишається більш-менш неушкодженим і на своєму місці, і у випадку (звичайної) газової обробки розплаву, оскільки у цьому випадку розплав, що обертається "переповнює" зазначену область дифузорної площадки в значній мірі із суттєво зниженою швидкістю.

Один з декількох газопродувних списів, розміщених у основі ковша 10, позначено як GP. Відстань між його центральною поздовжньою віссю й CP2 становить 1020 мм.

Фіг. 3 показує дифузорну площадку DB, розміщену зі зсувом відносно стінки 12 ковша, тобто відносно границі, що простирається по окружності, В і уступу S. Крім того, є додаткова ознака у вигляді бар'єра, сформованого для подальшого зменшення швидкості розплаву як ребро R перед уступом S і/або перед розливним каналом 16 (при розгляді в напрямку F плину металевого розплаву MS). Тим самим бар'єр розміщено поперечно (перпендикулярно) прямій лінії між CP1 і CP2, що позначено стрілками F, F', F" у напрямку переміщення розплаву, що просувається від відбійної області 10i до розливного каналу 16. Цей бар'єр може бути замінено одним або декількома виступаючими формами, у тому числі: гофрованими ділянками поверхні, порогами, призмами й т.п.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Основа ковша, виготовлена з футерувального керамічного тіла (10) з верхньою поверхнею (10o), нижньою поверхнею (10u) і розливним каналом (16), що тягнеться між верхньою

поверхнею (10o) і нижньою поверхнею (10u), причому розливний канал (16) тягнеться від дифузорної площадки (DB), заданої поглибленою ділянкою (10od) верхньої поверхні (10o), причому дифузорна площадка (DB) характеризується наступними ознаками:

а) площадка розміщена на відстані по горизонталі від поверхневої області (10o) основи ковша, що використовується як відбійна область (10i) для металевого розплаву, що виливається на основу ковша,

б) площадка щонайменше уздовж її границі (B), поверненої до відбійної області (10i), має вертикальний уступ (S), причому уступ (S) має висоту (h) величиною від 40 до 200 мм,

в) площадка розміщена на відстані від кожного з газопродувних елементів (18) у межах основи ковша,

г) площадка має мінімальний розмір $A_{\min} = \pi/4 \times (0,37r)^2 + 0,3$ горизонтальної області й максимальний розмір $A_{\max} = \pi/4 \times (0,8r)^2 + 0,3$ горизонтальної області, де r - радіус основи ковша й $r \geq 0,75$ м, $r_{\max} = 2$ м для всіх основ ковша з ефективним радіусом ≥ 2 м,

д) вхідний край розливного каналу розміщено зі зсувом відносно уступу (S) уздовж його границі (B), поверненої до відбійної області (10i).

2. Основа ковша за п. 1, причому уступ (S) тягнеться уздовж щонайменше 75 % довжини границі дифузорної площадки (DB).

3. Основа ковша за п. 1, причому уступ (S) тягнеться уздовж усієї границі дифузорної площадки (DB).

4. Основа ковша за п. 1, причому границя (B) дифузорної площадки (DB), що задає зовнішню геометрію має прямокутну, круглу або овальну форму.

5. Основа ковша за п. 1, причому розмір горизонтальної області дифузорної площадки (DB) відповідає від 3,7 до 32,9 % повного розміру поверхневої області (10o) основи ковша.

6. Основа ковша за п. 5, причому розмір горизонтальної області дифузорної площадки (DB) рівний або більше 5,8 % повного розміру поверхневої області основи ковша.

7. Основа ковша за п. 5, причому розмір горизонтальної області дифузорної площадки (DB) дорівнює або менше 25,5 % повного розміру поверхневої області основи ковша.

8. Основа ковша за п. 1, причому розливний канал (16) розміщено на відстані від уступу (S) уздовж поверненої до відбійної області (10i) границі (B), причому відстань дорівнює максимальній горизонтальній довжині розливного каналу або перевищує його в три рази.

9. Основа ковша за п. 1 з відстанню між центральною точкою (CP1) на верхній поверхні відбійної області (10i) і центральною точкою (CP2) на верхній поверхні (10od) дифузорної площадки (DB), що становлять 30-75 % максимальної горизонтальної довжини основи ковша.

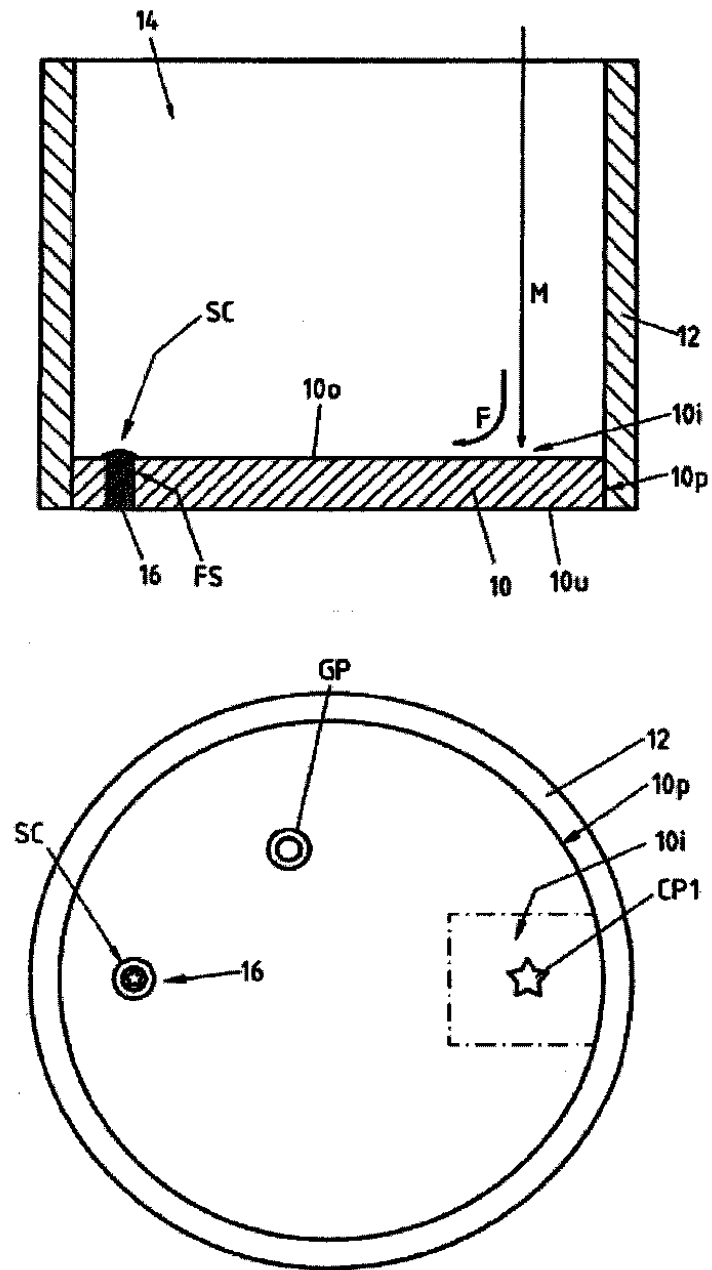
10. Основа ковша за п. 1 з відстанню між центральною точкою (CP1) на верхній поверхні відбійної області (10i) і центральною точкою (CP2) на верхній поверхні (10od) дифузорної площадки (DB), що становлять 50-65 % максимальної горизонтальної довжини основи ковша.

11. Основа ковша за п. 1 з відстанню між центральною поздовжньою віссю розміщеного в основі (10) ковша газопродувного елемента (18) і центральною точкою (CP2) на верхній поверхні (10od) дифузорної площадки (DB), що становлять 30-75 % максимальної горизонтальної довжини основи ковша.

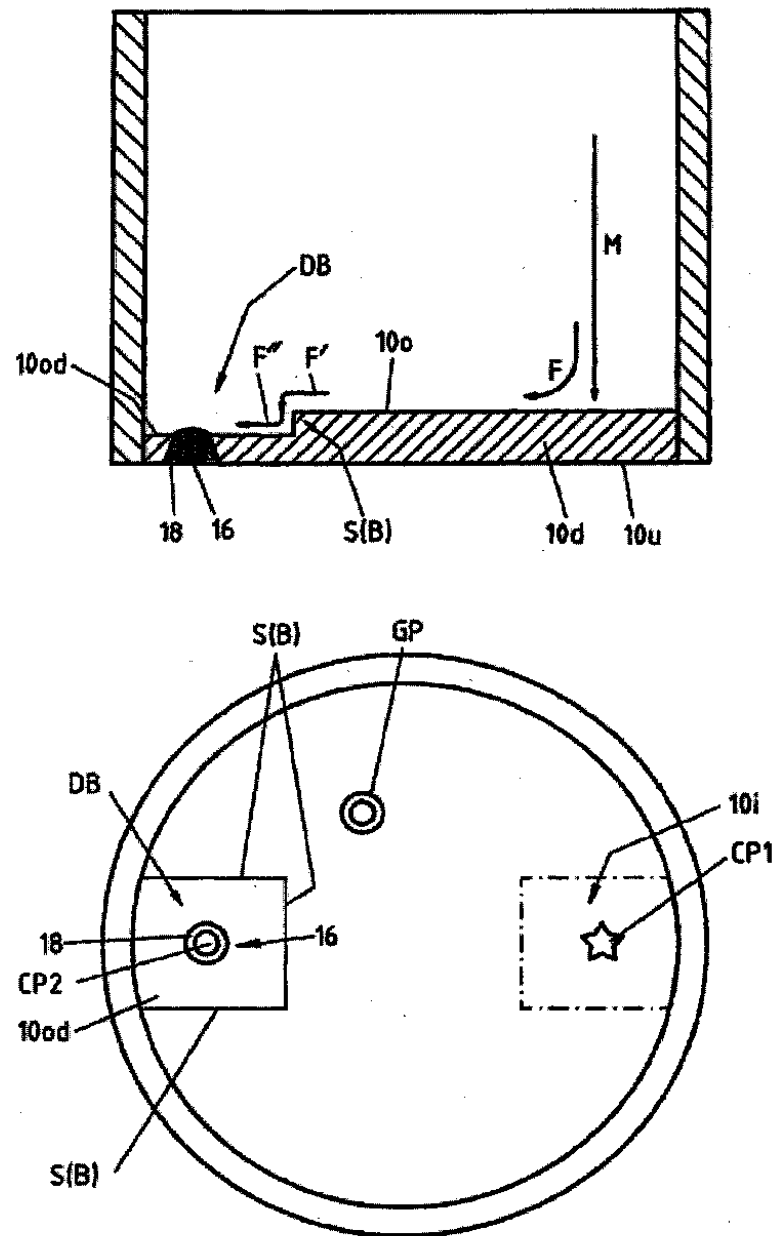
12. Основа ковша за п. 1 з відстанню між центральною поздовжньою віссю розміщеного в основі (10) ковша газопродувного елемента (18) і центральною точкою (CP2) на верхній поверхні (10od) дифузорної площадки (DB), що становлять 50-65 % максимальної горизонтальної довжини основи ковша.

13. Основа ковша за п. 1 з виступом, що подібний до порога, (R) між відбійною областю (10i) і дифузорною площадкою (DB), що тягнуться по суті перпендикулярно напрямку плинку металевого розплаву при його витіканні з відбійної області (10i) у дифузорну площадку (DB) після зіткнення з відбійною областю (10i).

14. Металургійний ківш із основою ковша за п. 1 і, факультативно, у комбінації з ознаками одного або декількох пп. 2-13.



Фиг. 1
Рівень техніки



Фиг. 2

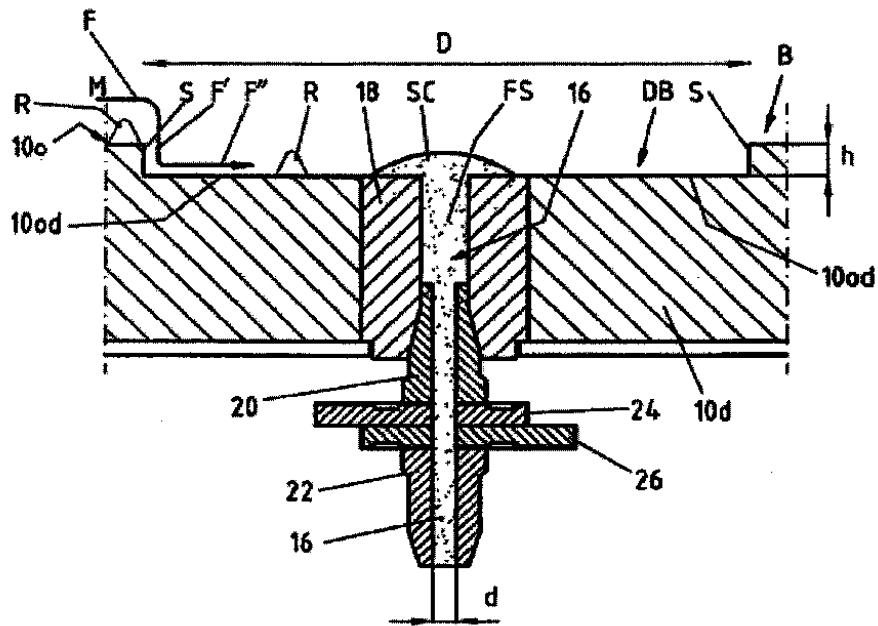


Fig. 3

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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