

ІНІС

ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ГРАНУЛ З РОЗПЛАВІВ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(21)2000052762

(22) 15.05.2000

(24) 15.02.2001

(46) 15-02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Чакін Петро Олександрович, Родін Євген Володимирович, Кшмковський Броніслав Мечеславович

(73) Чакін Петро Олександрович, Родін Євген Володимирович, Климковський Броніслав Мечеславович

(56) PCT/AU 96/00804 A1 (COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH JR; AUSTRALIAN MAGNESIUM Corp.), 13.12.1996.

(57) 1 Спосіб одержання гранул з розплавів, що передбачає формування струменя розплаву, без перервну подачу розплаву в формують ємкості, одержання гранул та видобуття їх з формують ємкостей, який відрізняється тим, що перед подачею розплаву в формують ємкості, струмінь розплаву ділять на задані дози, кожна з яких подається у відповідну формують ємкість.

2. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що формують не менше двох струменів розплаву.

3 Спосіб за будь-яким з пп 1, 2, який відрізняється тим, що здійснюють автоматичне регулювання величини і кількості доз

4 Спосіб за будь-яким з пп 1-3, який відрізняється тим, що одержують гранули кінчної форми.

5 Пристрій для одержання гранул з розплавів, який містить живильник, формувач струменя розплаву і вузол формування гранул, що складається з послідовно з'єднаних формують ємкостей, який відрізняється тим, що між формувачем струменя розплаву і вузлом формування гранул розташований вузол ділення у вигляді послідовно з'єднаних прилеглих один до одного подільників для ділення струменя на дози і подачі доз у відповідні формують ємкості, при цьому створена вузол ділення спільно з вузлом формування гранул конструкція і формувач струменя розплаву установлені з можливістю взаємного переміщення.

6 Пристрій за п 5, який відрізняється тим, що формувач струменя розплаву розділений на секції для формування декількох струменів розплаву

7. Пристрій за п.6, який відрізняється тим, що вузол ділення містить декілька рядів дільників, а вузол формування гранул - відповідно декілька рядів формують ємкостей.

8. Пристрій за будь-яким з пп. 5-7, який відрізняється тим, що вузол ділення і вузол формування гранул виконані у вигляді кругового конвеєра

9. Пристрій за будь-яким з пп. 5-8, який відрізняється тим, що подільники вузла ділення виконані у вигляді набору лопаток або лійок.

10. Пристрій за будь-яким з пп. 5-9, який відрізняється тим, що він містить блок автоматичного управління подачею розплаву.

11 Пристрій за будь-яким з пп5-10, який відрізняється тим, що він містить блок автоматичного управління переміщенням вузла ділення з вузлом формування гранул.

12. Пристрій за будь-яким з пп. 5-11, який відрізняється тим, що він містить систему спільного охолодження формують ємкостей і гранул.

13. Пристрій за будь-яким з пп. 5-12, який відрізняється тим, що він містить механізм здобуття гранул з формують ємкостей.

14. Пристрій за будь-яким з пп. 5-13, який відрізняється тим, що він містить систему пофарбування формують ємкостей.

15. Пристрій за будь-яким з пп. 5-14, який відрізняється тим, що він містить напрямну для повертання формують ємкостей відносно осі, яка перпендикулярна осі переміщення формувача струменя розплаву, або вузла ділення з вузлом формування гранул.

16. Пристрій за п.15, який відрізняється тим, що напрямна забезпечує повертання формують ємкостей вздовж траєкторії листа Мебіуса.

17. Пристрій за будь-яким з пп. 15-16, який відрізняється тим, що формують ємкості розділені на декілька несполучених порожнин.

18 Пристрій за п 17, який відрізняється тим, що одиничний кут повертання формують ємкості складає 360°/п, де п - число порожнин 19. Пристрій за будь-яким з пп 17-18, який відрізняється тим, що порожнини формують ємкостей мають кінчну форму і обернені звуженою частиною до центру ємкості.

СМ
О

(О
СО

Легючі елементи вводять в розплав металів у вигляді гранул

При цьому, якість легованої сталі тим вище, чим більш однорідний склад гранул за масою і розміром і чим більш однорідний їх розподіл і об'ємі. сталі.

Для одержання гранул з розплавів можливо використовувати спосіб, який передбачає аналогічно тому, що заявляється, формування струменю розплаву, безперервну подачу розплаву в формуючі ємкості, одержання гранул та видобуття їх з формуючих ємкостей (1).

Відоме технічне рішення є найбільш близьким до способу, що заявляється, по сукупності суттєвих ознак і його обрано прототипом.

Так як заповнення формуючих ємкостей розплавом відбувається в результаті його розтікання по обмеженому об'єму, маса і розміри одержаних гранул обумовлені розмірами формуючих ємкостей і не можуть змінюватися в процесі виробництва. Для зміни параметрів гранул необхідна заміна формуючих ємкостей.

Таким чином, відомий спосіб забезпечує одержання гранул заданої маси та розмірів, однак не дозволяє регулювати ці параметри в процесі безперервного виробництва.

Разом з тим, для забезпечення споживача необхідна велика кількість класів крупності феросплавів. Так, тільки по силікомарганцю на Нікопольському феросплавному заводі виробляється п'ятнадцять класів крупності (2). Тобто, для одержання повного переліку гранул відомим способом необхідно не менш як п'ятнадцять разів змінити формуючі ємкості.

Для реалізації відомого способу використовується пристрій, який містить аналогічно тому, що заявляється, живильник, формувач струменю розплаву і вузол формування гранул, що складається з послідовно з'єднаних формуючих ємкостей (1)

Дане технічне рішення є найбільш близьким до пристрою, що заявляється за сукупністю суттєвих ознак і його обрано прототипом.

Розплавлений метал надходить з живильника в формувач струменю розплаву, виконаний у вигляді патрубка. З патрубка струмінь розплаву подається в формуючі ємкості, укріплені на конвеєрній стрічці. Зверху ємкості закриті розливним кожухом. Струмінь розплаву розтікається в об'ємі, обмеженому стінками кожуха і поверхнею формуючих ємкостей.

Заповнені розплавом формуючі ємкості переміщуються конвеєрною стрічкою в зону формування гранул. Сформовані гранули видобуватимуться і готові до подальшого використання;

Відомий пристрій дозволяє одержувати гранули заданої маси і розмірів. Однак він має недоліки:

налити спосіб одержання гранул з розплавів шляхом введення процедури одержання заданих доз розплаву і розподілу їх у відповідні формуючі ємкості, що дозволить змінювати масу і розміри гранул в процесі їх виробництва без заміни формуючих ємкостей, а також вдосконалити пристрій для здійснення згаданого способу за рахунок введення в нього вузла, який здійснює ділення струменю розплаву на задані дози і подачу доз у відповідні формуючі ємкості, що дозволить змінювати масу і розміри гранул в процесі їх виробництва без заміни формуючих ємкостей.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі одержання гранул з розплавів, який передбачає формування струменю розплаву, безперервну подачу розплаву в формуючі ємкості, одержання гранул та видобуття їх з формуючих ємкостей, згідно з винаходом, перед подачею розплаву в формуючі ємкості, струмінь розплаву ділять на задані дози, кожна з яких подається у відповідну формуючу ємкість.

При цьому доцільно формувати не менше двох струменів розплаву, здійснювати регулювання величини і кількості доз, та одержувати гранули кінчної форми. Крім цього, до пристрою для здійснення зазначеного вище способу, який містить живильник, формувач струменю розплаву і вузол формування гранул, що складається з послідовно з'єднаних формуючих ємкостей, згідно з винаходом, між формувачем струменю розплаву і вузлом формування гранул додатково вводиться вузол ділення у вигляді послідовно з'єднаних прилеглих один до одного подільників, для ділення струменю на дози і подачі доз у відповідні формуючі ємкості, при цьому створена вузлом ділення спільно з вузлом формування гранул конструкція і формувач струменю розплаву установлені з можливістю взаємного переміщення.

Доцільно використовувати 'формувач струменю розплаву, розділений на секції для формування декількох струменів, формувати вузол ділення з декількох рядів дільників, а вузол формування гранул - відповідно з декількох рядів формуючих ємкостей, вузол ділення і вузол формування гранул виконувати у вигляді кругового конвеєра. Крім того, дільники вузла ділення виготовляти у вигляді набору лопаток або лійок.

У переважному варіанті пристрій оснащують блоком автоматичного управління подачею розплаву, блоком автоматичного управління переміщенням вузла ділення з вузлом формування гранул, системою спільного охолодження формуючих ємкостей і гранул, механізмом видобуття гранул з формуючих ємкостей, системою пофарбування формуючих ємкостей, використовують напрямну для повертання формуючих ємкостей відносно осі, яка перпендикулярна осі переміщення формувача струменя розплаву*

моутворюючої ємкості складає $360^\circ/p$, де p - число порожнин.

Ділення струменю розплаву на дози і подача заданих доз в формоутворюючі ємкості забезпечує одержання гранул, маса яких визначається кількістю розплаву в дозі. При цьому, для одержання гранул немає необхідності в повному заповненні розплавом формоутворюючих ємкостей, як це передбачає прототип, що дозволяє змінювати розміри гранул в залежності від величини дози розплаву.

Таким чином, за рахунок зміни кількості розплаву в дозі, яка подається в формоутворюючу ємкість, забезпечується зміна маси і розмірів одержаних гранул.

Формування декількох струменів розплаву підвищує продуктивність способу, так як пропорціонально збільшенню кількості струй збільшується кількість одержаних гранул за один цикл безперервної розливки.

Автоматичне регулювання величини і кількості доз дозволяють автоматично змінювати масу і розміри гранул в межах одного або декількох циклів безперервної розливки.

Одержання гранул конічної форми сприяє видобуттю їх з ємкостей.

Використання в заявляемому пристрої вузла ділення дозволяє одержувати задані дози розплаву і здійснювати подачу їх в формоутворюючі ємкості для формування гранул.

Ділення струменя розплаву здійснюється під час взаємного переміщення формувача струменя розплаву I вузла ділення за рахунок "розрізання" струменя набором послідовно з'єднаних подільників, наприклад лопаток або лійок.

Застосування у пристрої розділеного на секції формувача струменя розплаву, декількох рядів подільників і формоутворюючих ємкостей підвищує його продуктивність. Схема кругового конвеєра забезпечує найбільш простий і технологічний варіант реалізації пристрою. •

Автоматичне управління швидкістю взаємного переміщення формувача струменя розплаву і вузла ділення з вузлом формування гранул дозволяє автоматично змінювати кількість розплаву в дозі і тим самим звести до мінімуму участь оператора у виробничому процесі.

Параметри гранул можна регулювати також за рахунок зміни перерізу струменя розплаву, у переважному варіанті за допомогою блока автоматичного управління подачею розплаву.

Відмітною особливістю пристрою є те, що для одержання гранул немає необхідності в повному заповненні розплавом формоутворюючих ємкостей.

При цьому, з метою підвищення продуктивності пристрою, ємкість може мати декілька несполучених порожнин, які заповнюються розплавом і за допомогою напрямної повертаються у зони кристалізації і відливання.

петлі В цей момент гранули видобуваються з ємкостей під дією сили ваги або за допомогою механізма видобуття гранул.

Використання формоутворюючих ємкостей з порожнинами конічної форми сприяє видобуванню гранул.

Наявність в пристрої системи спільного охолодження ємкостей і гранул прискорює процес кристалізації гранул.

Система пофарбування формоутворюючих ємкостей знижує імовірність спікання ємкості з гранулою.

На фіг 1 зображено загальний вигляд пристрою, що заявляється у переважному варіанті його виконання, на фіг 2 - схема кругового конвеєра (вигляд зверху); фіг 3 - схема подачі розплаву в формоутворюючу ємкість і одержання гранул; на фіг. 4 - вигляд пристрою (повернуто відносно фіг.1 на 60°)

Пристрій містить живильник 1 у вигляді установленого на стенді 2 ковша 3 з розплавом 4. До стенду 2 жорстко кріпиться формувач струменя розплаву 5, який виконаний у вигляді розділеного на дві секції жолоба. До ковша 3 підключено блок автоматичного управління подачею розплаву 6.

Під жолобом на шести опорних і шести опорно-привідних рейках 7 і 8 відповідно у вигляді кругового конвеєра укріплені вузол ділення 9 і вузол формування гранул 10.

Вузол ділення 9 складається з двох кілець послідовно з'єднаних подільників - лійок 11.

Кожній лійці 11 відповідає формоутворююча ємкість 12 вузла формування гранул 10.

Формоутворююча ємкість 12 містить шість рівних порожнин 13. Порожнини мають конічну форму з кутом 60° у верхині.

Круговий конвеєр розділений на шість рівних ділянок, кожна з яких оснащена приводом, який містить двигун 14, редуктор 15 і привідний ролик 16. До двигуна 14 підключено блок автоматичного управління швидкістю обертання конвеєра 17. Пристрій також містить напрямну 18, вздовж якої переміщуються формоутворюючі ємкості 12.

Пристрій укомплектований системою спільного охолодження формоутворюючих ємкостей і гранул 19 у вигляді повітряно-водяної форсунки, механізмом видобуття гранул з формоутворюючих ємкостей 20 у вигляді електромеханічного вібратора і системою пофарбування формоутворюючих ємкостей 21 у вигляді розпилювача ливарної фарби.

Можливий варіант реалізації пристрою, при якому переміщується формувач струменя розплаву, а вузол ділення і вузол формування гранул нерухомі.

Нахилом ковша 3 з заданою блоком автоматичного управління подачею розплаву 6 швидкістю здійснюють злив розплаву в формувач струменя розплаву 5. Проходячи через дві секції жолоба, розплав ділиться на два струменя.

змінюю швидкості подачі розплаву 4 в формувач струменя розплаву 5 або зміню швидкості обертання вузла ділення 9 з вузлом формування гранул 10 подачею відповідних команд з блока 17.

Далі, відділена доза розплаву вздовж стінки лійки 11 спрямовується в порожнину 13 відповідної формоутворюючої ємкості 12,

Після проходження конвеєром одного оберту всі розміщені в одній площині порожнини 13 заповнюються розплавом, а формоутворюючі ємкості 12 повертаються відносно осі, яка перпендикулярна осі обертання конвеєра, на кут, $360^\circ/6=60^\circ$.

Повертання формоутворюючих ємкостей забезпечується напрямною 18.

Напрямна 18 здійснює переміщення ємкостей 12 вздовж односторонньої поверхні за траєкторією листа Мебіуса. За час переміщення заповнена розплавом порожнина в зоні омолодження охолоджується по вітряно-водяною сумішшю, яка подається форсуною системи охолодження 19.

На четвертому оберті конвеєра, проходячи відрізок петлі Мебіуса в зоні видобуття гранул, формоутворююча ємкість 12 перевертається, і порожнина із сформованою з дози розплаву гранулою 22 опиняється в нижньому положенні. Під дією сили ваги гранула 22 випадає в накопичувач 23.

Для підвищення надійності видобуття гранул формоутворюючі ємкості в момент прийняття гранулою нижнього положення піддаються дії електромеханічного вібратора механізму видобуття гранул 20. На п'ятому оберті конвеєра вивільнена від гранули порожнина піднімається угору на 60° і оброблюється ливарною фарбою розпилювачем системи пофарбування формоутворюючих ємкостей 21.

За шість обертів конвеєра формоутворююча ємкість робить повне повертання відносно своєї осі. Таким чином, забезпечується безперервний процес розливки розплаву при безперервному переміщенні конвеєра і повертанні формоутворюючих ємкостей.

Спосіб одержання гранул з розплаву феромарганцю був здійснений на установці, яка містила ковш об'ємом 5000 кг і круговий конвеєр, утворений двома кільцями подільників і двома кільцями формоутворюючих ємкостей. Діаметр внутрішнього кільця подільників і формоутворюючих ємкостей складав 11,5 метрів, діаметр зовнішнього кільця - 12,5 метрів.

ні «і «сін^пі иопивя і дивжиною напрямної конуса 0,15 метрів

Обертання вузла ділення і вузла формування гранул зі швидкістю 2 об/хв. забезпечувалось шістьма асинхронними двигунами потужністю 5 кВт кожний. Двигуни були установлені вздовж внутрішнього кільця конвеєра на однаковій відстані один від одного.

Розплав феромарганцю температурою 1300-1450° надходив в розділений на дві секції жолоб довжиною 2 метри.

З висоти 0,2 метра зі швидкістю 2,1 кг/с обидва струменя розплаву подавались на відповідне кожному струменю кільце подільників.

Час розливки розплаву склав 20 хвилин, за які конвеєр зробив 40 обертів. При цьому кожна формоутворююча ємкість пройшла 6,67 повних поворотів відносно своєї осі.

Порожнини з розплавом охолоджувались до температури 900°С, що забезпечувало кристалізацію гранул (кристалізація феромарганцю настає при 1100-1200°С),-

За час роботи установки було одержано 14400 гранул конічної форми діаметром основи і довжиною напрямної конуса 0,06 метрів, масою від 0,32 до 0,35 кг. Для зміни маси і розмірів гранул, швидкість обертання конвеєра збільшили удвічі.

При такому режимі роботи пристрою за 20 хвилин конвеєр зробив 80 обертів і було одержано 28800 гранул з діаметром основи і довжиною напрямної конуса 0,048 метрів, масою від 0,16 до 0,18 кг.

Збільшення маси і розмірів гранул було досягнуто за рахунок зниження швидкості обертання конвеєра до 1 об/хв. За 20 хвилин конвеєр зробив 20 обертів і було одержано 7200 гранул з діаметром основи і довжиною напрямної конуса 0,076 м, масою від 0,65 до 0,69 кг.

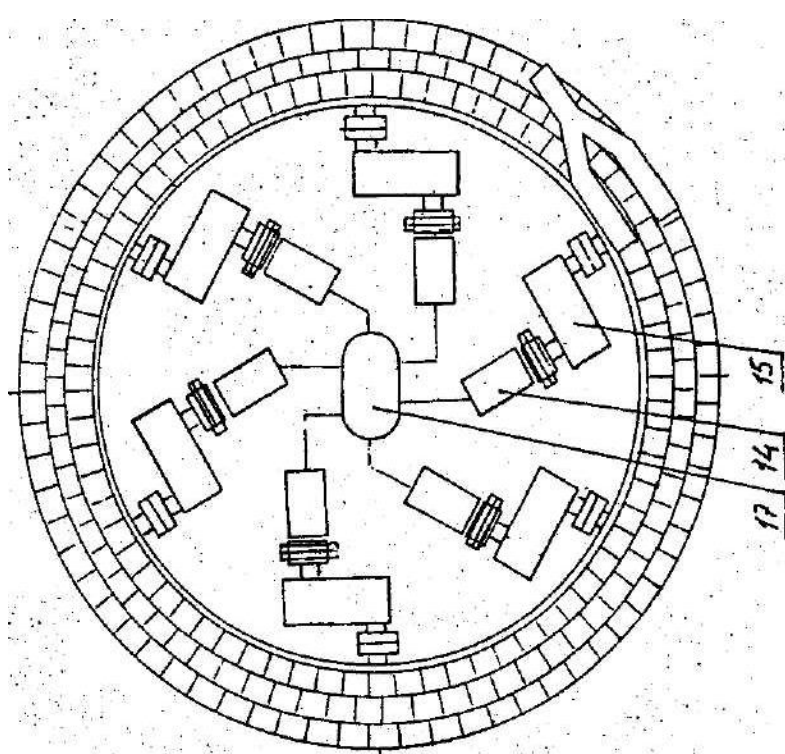
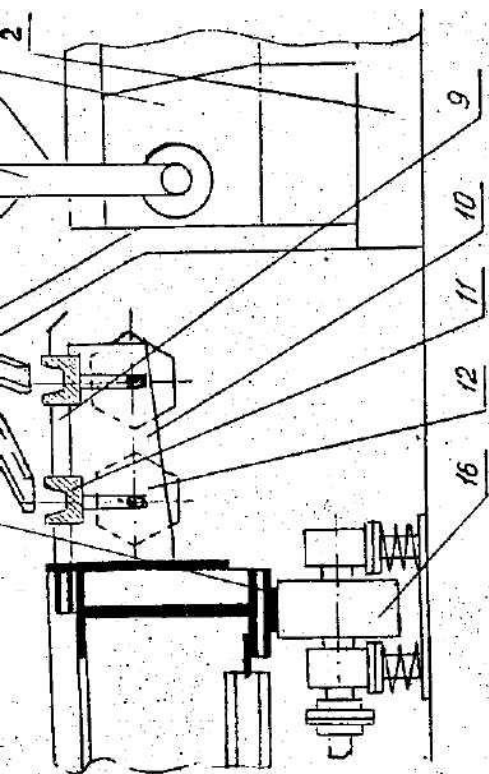
Конфігурація формоутворюючих ємкостей пристрою дозволяє одержувати гранули з діаметром основи і довжиною напрямної конуса до 0,15 метрів, масою до 5,43 кг.

Таким чином, заявлені спосіб і пристрій для здійснення способу забезпечують можливість регулювати масу і розміри гранул без зміни формоутворюючих ємкостей.

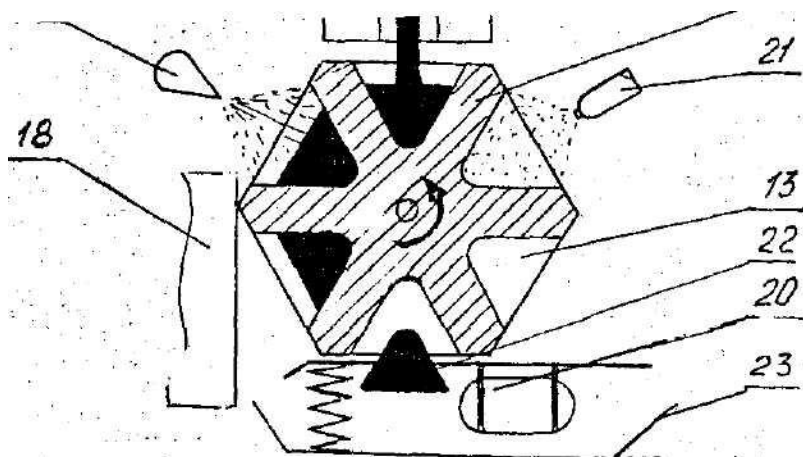
Джерела Інформації:

1. PCT/AU 96/00804 A1 (COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH JR; AUSTRALIAN MAGNESIUM Corp.), 13.12.96.

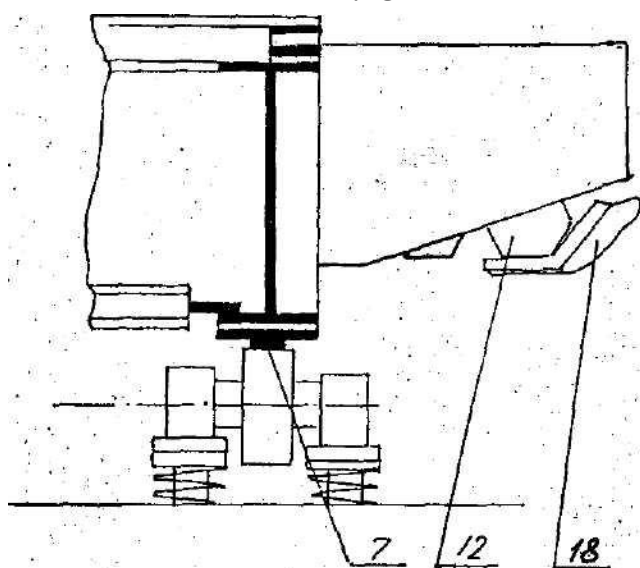
2. Производство фракций силикомарганца на Никопольском ферросплавном заводе (Отчет за 1 квартал 1998 г. на 2 л.).



ë



■Фіг. "3



Фіг. 4

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
_оо