



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84366** (13) **C2**  
(51) **МПК (2006)**  
**C22C 37/00**  
**C22C 35/00**  
**C22C 33/08 (2006.01)**  
**C21C 1/10 (2006.01)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) МОДИФІКАТОР ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДРІБНОДИСПЕРСНОЇ СТРУКТУРИ МЕТАЛІВ

1

(21) а200704904  
(22) 03.05.2007  
(24) 10.10.2008  
(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.  
(72) ЧЕБАНЮК ВСЕВОЛОД ВСЕВОЛОДОВИЧ, UA  
(73) ЧЕБАНЮК ВСЕВОЛОД ВСЕВОЛОДОВИЧ, UA,  
МАЛИНА ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, СО-  
БОЛЄВ ОЛЕГ ЮРІЙОВИЧ, UA  
(56) а 200700905, C21C 1/10, дата пріор.  
29.01.2007  
UA, 78932, C2, 25.04.2007  
RU, 2024641, C1, 15.12.1994  
RU, 2316609, C1, 10.02.2008  
US, 4042377, A, 16.08.1977  
US, 7226493, 05.01.2007  
WO, 9524508, A1, 14.09.1995  
WO, 9929911, A1, 17.06.1999  
CN, 1105613, 26.07.1995  
UA, 57819, C2, 15.07.2003  
(57) Модифікатор для створення дрібнодисперсної  
структури металів, який є композицією інокулято-  
рів, графітизаторів, сфероїдизаторів та мікролегу-  
вальних елементів металу, де як інокулятори міс-  
тить ефективну кількість речовин, вибраних з  
групи: молібдену борид, молібдену карбід, моліб-  
дену дисиліцид, ванадію борид, ванадію карбід,

2

вольфраму борид, вольфраму карбід, вольфраму  
дисиліцид, бору карбід, бору нітрид, бору силіцид,  
титану карбід, титану нітрид, титану борид, титану  
карбонітрид, титану дисиліцид, цирконію карбід,  
цирконію нітрид, цирконію борид, ніобію карбід,  
ніобію борид, хрому борид, хрому силіцид, церію  
нітрид, танталу карбід, нікель, як графітизатори  
містить ефективну кількість речовин, вибраних з  
групи: бору нітрид, титану нітрид, цирконію нітрид,  
кремнію нітрид, кремнію карбід, кремнію тетрабо-  
рид, церію нітрид, алюмінію нітрид, магнію нітрид,  
як сфероїдизатори містить ефективну кількість  
речовин, вибраних з групи: магнію нітрид, магнію  
карбід, магнію силіцид, як мікролегуєчі елементи  
містить ефективну кількість речовин, вибраних з  
групи: хром, молібден, ванадій, вольфрам, ніобій,  
титан, алюміній, бор, цирконій, марганець, магній,  
тантал, ітрій, кобальт, кадмій, барій, гафній та це-  
рій, де складові модифікатора перебувають у по-  
рошкоподібному стані, який **відрізняється** тим,  
що метали та їх сполуки у композиції мають розмір  
часток від 1 мікрона до 100 міліметрів, а покомпо-  
нентний вміст складових становить від 0,0001 мас.  
% до 30 мас. % з розрахунку на 1 тону рідкого  
металу.

Винахід відноситься до металургії, зокрема до  
модифікаторів - речовин, які вводяться до чавуну,  
сталі і кольорових металів у процесі виготовлення  
ливарних заготовок, з метою створення дрібноди-  
сперсної структури металів і поліпшення їх якості;  
одержання алюмінієвих та мідних чавунів і компо-  
зитів.

Відомий винахід „Модифікатор класу UMCSC”  
[заявка №а200511139 від 24.11.2005р., бюл. „Про-  
мислова власність” №5, 2007р.], що є композицією  
інокуляторів, графітизаторів та сфероїдизаторів  
металу, при цьому складові модифікатора перебу-  
вають у порошкоподібному стані з розміром часток

від 1 до 200 мікрон, а покомпонентний вміст скла-  
дових в композиції становить від 1 до 350 грамів.

Також, прототипом винаходу, що заявляється,  
є модифікатор класу NLM [заявка №а200700905  
від 29.01.2007р., автор - Чебанюк В.В.], для ство-  
рення дрібнодисперсної структури металів, який є  
композицією інокуляторів, графітизаторів та сфе-  
роїдизаторів металу, де як інокулятори взято ефе-  
ктивну кількість речовин, вибраних з групи: моліб-  
дену борид, молібдену карбід, молібдену  
дисиліцид, ванадію борид, ванадію карбід, вольф-  
раму борид, вольфраму карбід, вольфраму дисилі-  
цид, бору карбід, бору нітрид, бору силіцид, титану

(13) **C2**(11) **84366**(19) **UA**

карбід, титану нітрид, титану борид, титану карбонітрид, титану дісиліцид, цирконію карбід, цирконію нітрид, цирконію борид, ніобію карбід, ніобію борид, хрому борид, хрому силіцид, церію нітрид, танталу карбід, нікель; як графітизатори взято ефективну кількість речовин, вибраних з групи: бору нітрид, титану нітрид, цирконію нітрид, кремнію нітрид, кремнію карбід, кремнію тетраборид, церію нітрид, алюмінію нітрид, магнію нітрид; як сфероїдизатори взято ефективну кількість речовин, вибраних з групи: магнію нітрид, магнію карбід, магнію силіцид, а також хром, молібден, ванадій, вольфрам, ніобій, титан, алюміній, бор, цирконій, марганець, магній, тантал, ітрій, кобальт, кадмій, барій, гафній, церій - для мікролегуння, де складові модифікатора перебувають у порошкостані, з розміром часток у діапазоні від 1 мікрону до 10 міліметрів, а покомпонентний вміст складових в композиції становить від 10 до 5000 грамів.

Недоліком відомих винаходів є, порівняно, вузький спектр дії для позапічної обробки металів.

В основу винаходу поставлено завдання створити універсальний модифікатор широкого спектру дії для позапічної обробки металів, який можна було б застосовувати для створення дрібнодисперсної структури металів, їх інокуляції, графітизації, сфероїдизації, мікролегуння, а також для створення алюмінієвих і мідних чавунів, та отримання композитів (матеріалів з високим вмістом різних легуючих добавок - як у чавунах, сталях, так і в кольорових металах), з метою поліпшення якості ливарних відливок, який би не мав вказаних у прототипах недоліків, і поліпшував якість ливарних чавунних, сталевих, та, виготовлених із кольорових металів, виробів.

Поставлене завдання досягається розробкою модифікатора класу NLM-VV.

Відмінною особливістю винаходу, що заявляється - є включення до складу модифікатора елементів металів та їх з'єднань, у діапазоні від 1 мікрону до 100 міліметрів і вибірковістю у застосуванні їх композицій покомпонентно - від 0,0001% до 30%, з розрахунку на 1 тону рідкого металу.

Застосування позапічного мікролегуння і легування, істотно зменшує собівартість вироблюваної ливарної продукції, у порівнянні - як з виробництвом із застосуванням відомих модифікаторів, так і з використанням стандартних лігатур.

Дія багатоконпонентних композицій, що входять до складу модифікатора класу NLM-VV, така ж, як і у модифікаторі NLM.

Конкретно відповідного опису складу модифікатора для кожного заданого виду литва не існує, проте є компонентний ряд складів модифікаторів, що застосовуються на практиці, наприклад:

- для модифікації розплаву чавуну при виробництві виливниць у дозуванні від 0,0001% до 30%, з розрахунку на 1 тону рідкого металу, покомпонентно:

- нітриди, карбіди, карбонітриди титану;
- карбіди, нітриди кремнію;
- карбіди, силіциди ванадію;
- карбіди ніобію;

- мідь;
- нітриди алюмінію;
- нікель;
- нітриди, карбіди, силіциди магнію;
- карбіди, нітриди, бориди цирконію,
- алюміній
- ванадій
- молібден
- ніобій
- титан
- цирконій
- для модифікації розплаву чавуну і сталі при виробництві молоткових тіл різної форми, у дозуванні від 0,0001% до 30%, з розрахунку на 1 тону рідкого металу, покомпонентно:

- нітриди, карбіди, карбонітриди, бориди титану;

- карбіди, нітриди, бориди кремнію;
- карбіди, силіциди, бориди ванадію;
- карбіди, бориди ніобію;
- мідь;
- нітриди алюмінію;
- нікель;
- бориди, карбіди, силіциди хрому;
- силіциди, карбіди бору;
- борид, карбіди молібдену;
- борид, карбіди вольфраму;
- нітриди, карбіди, силіциди магнію;
- карбіди, нітриди, бориди цирконію,
- ванадій
- молібден
- ніобій
- титан
- цирконій
- для модифікації розплаву чавуну при виробництві високоміцного пластичного чавуну в дозуванні від 0,0001% до 30%, з розрахунку на 1 тону рідкого металу, покомпонентно:

- нітриди, карбіди, карбонітриди, титану;
- карбіди, нітриди, кремнію;
- карбіди, силіциди, ванадію;
- карбіди ніобію;
- мідь;
- нітриди алюмінію;
- нікель;
- карбіди молібдену;
- карбіди танталу;
- нітриди, карбіди, силіциди магнію;
- карбіди, нітриди, бориди цирконію,
- ванадій
- молібден
- ніобій
- титан
- алюміній
- цирконій

- для модифікації розплаву сталей при виробництві різних відливок, включно і відливки із марганцевистих сталей, у дозуванні від 0,0001% до 30%, з розрахунку на 1 тону рідкого металу, покомпонентно:

- нітриди, карбіди, карбонітриди, бориди, силіциди титану;
- карбіди, нітриди, бориди кремнію;
- карбіди, силіциди, бориди ванадію;
- карбіди, бориди ніобію;

- мідь;
- нітриди алюмінію;
- нікель;
- бориди, карбіди, силіциди хрому;
- силіциди, карбіди бору;
- бориди, карбіди молібдену;
- бориди, карбіди вольфраму;
- гексоборид лантану карбіди, нітриди, бориди цирконію,
- ванадій
- молібден
- ніобій
- титан
- алюміній
- цирконій
- для модифікації розплаву чавуну при виробництві оправок до прокатних станів в дозуванні від 0,0001% до 30%, з розрахунку на 1 тону рідкого металу, покомпонентно:
- нітриди, карбіди, карбонітриди, бориди, силіциди титана;
- карбіди, нітриди, бориди кремнію;
- карбіди, силіциди, бориди ванадію;
- карбіди, бориди ніобію;
- мідь;
- нітриди алюмінію;
- нікель;
- бориди, карбіди, силіциди хрому;
- силіциди, карбіди бору;
- бориди, карбіди молібдену; бориди, карбіди вольфраму;
- нітриди, карбіди, силіциди магнію;
- карбіди, нітриди, бориди цирконію;
- ванадій
- молібден
- ніобій
- титан
- цирконій
- для модифікації розплаву чавуну, сталі, гуми, глини при виробництві радіаційнозахисних плит,

саркофагів, костюмів, будівель і т.д., в дозуванні від 0,0001% до 30%, з розрахунку на 1 тону рідкого металу, покомпонентно:

- нітриди, карбіди, карбонітриди, бориди, силіциди титану;
- карбіди, нітриди, бориди кремнію;
- карбіди, силіциди, бориди ванадію;
- карбіди, бориди ніобію;
- борид, карбіди молібдену;
- борид, карбіди вольфраму;
- карбіди, нітриди, бориди цирконію;
- нітриди, карбіди церію;
- нітриди, карбіди, силіциди магнію,
- ванадій
- молібден
- ніобій
- титан
- цирконій
- церій

Для виробництва модифікатору класу NLM-VV не потрібне спеціальне устаткування - на кшталт плазмової установки, немає потреби плакірування часток модифікатору, а також відсутня необхідність у спеціальних умовах його зберігання, що разом призводить до суттєвого зменшення собівартості виготовленої, із застосуванням модифікатору класу NLM-VV, продукції.

Термін використання модифікатору класу NLM-VV - до 1 року, він пожежобезпечний, і його, без доступу вологи, можна зберігати у будь-якій упаковці.

Відомості, що підтверджують можливість застосування винаходу

Винахід може бути застосовано на будь-якому ливарному виробництві.

Автором здійснене ефективне застосування модифікатору класу NLM-VV на виробництвах ЗАО „ЕЛСТА“, ДМЗ ім. Петровського, ТОВ „Міттал Стіл Кривий Ріг“, МК „АЗОВСТАЛЬ“, про що заводськими лабораторіями складені офіційні звіти.