



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81506** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B22D 27/20 (2006.01)
C21D 10/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 2011 03203	(72) Винахідник(и): Кірія Геннадій Шалвович (UA), Шляпін Іван Володимирович (UA), Іванова Людмила Харитонівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 18.03.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2013	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ, пр. Гагаріна, 4, м. Дніпропетровськ, 49600 (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.08.2012, Бюл.№ 15	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2013, Бюл.№ 13	

(54) СПОСІБ КОРЕКЦІЇ СТРУКТУРИ МЕТАЛУ ВИЛИВКА

(57) Реферат:

Спосіб корекції структури металу вилівка включає дію на метал, що твердіє, фізичного поля заданої частотності, формованого трубчастими конденсаторами випромінювання. Трубчасті конденсатори випромінювання розміщують навколо металу вилівка за схемою тригранної рівнобічної призми, без підключення до електроживлення.

UA 81506 U

Корисна модель належить до металургії, зокрема до розробки способів виробництва металевих виливків високої якості, і може бути використаний як для виробництва литих деталей, так і для виробництва заготовок для подальшої металургійної переробки.

Відомі можливості корекції структурних характеристик різних матеріалів шляхом діяння на них торсійних випромінювань на характеристичній частоті. Так, відомий спосіб корекції структурних характеристик матеріалів, у тому числі металів, що включає обробку металу торсійним випромінюванням на характеристичній частоті (А. с. № 1748962 СРСР, МПК G01N 22/00, опубл. 1992 р.). Спосіб дає можливість змінювати властивості металів для отримання заданих фізико-механічних характеристик. Наприклад, обробка хімічно чистих кольорових металів торсійним випромінюванням приводила до впорядкованої мікропористості.

Недоліком наведеного способу є недостатній рівень зміни структури матеріалу після обробки торсійним випромінюванням.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого рішення є спосіб корекції структурних характеристик різноманітних матеріалів, що взятий за найближчий аналог (пат. 2151204 Російської Федерації, МПК C21D 10/00, G01N 22/00, опубл. 2000 р.), за яким для підвищення якості виливків обробку розплавів торсійним випромінюванням з використанням джерел електроенергії здійснюють до моменту утворення у них твердої фази при кристалізації.

Недоліком наведеного способу є використання додаткових джерел електроенергії.

В основу корисної моделі поставлена задача покращення структури металу виливка без використання додаткових матеріалів та джерел електроенергії, що раніше не використовувалася та яку потребує сучасне виробництво.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі корекції структури металу виливка, що включає дію на метал, що твердіє, фізичного поля заданої частотності, формованого трубчастими конденсаторами випромінювання, згідно з корисною моделлю конденсатори випромінювання розміщують навколо металу виливка за схемою тригранної рівнобічної призми, без підключення до електроживлення.

Технічний результат у пропонованому технічному рішенні полягає в дії на метал, що твердіє, фізичного поля заданої частотності за рахунок розміщення конденсаторів випромінювання трубчастої форми навкруги виливка за схемою тригранної призми паралельно один одному, без підключення до електроживлення. Внаслідок цього спосіб цей є компактным і економічним у використанні.

Запропонований спосіб дозволяє, наприклад, підвищити кількість графітної та цементитної складових структури виливка з чавуну та зменшити кількість перлітної складової та мікротвердості цементиту.

За наявними у авторів відомостями сукупність ознак, що заявляються та характеризують сутність чавуну є раніше невідомими.

В результаті дії на метал енергоінформаційного випромінювання відбуваються специфічні зміни його фізичних властивостей і характеристик, що пояснюється змінюванням спінового стану системи вільних атомів у розплаві. В такому вигляді через спін-торсійну взаємодію атоми взаємно притягаються. За рахунок цього взаємного притягання розплав, як спінова система, набуває внутрішньої стійкості. Як наслідок, кількість структурних складових змінюється і виливок після кристалізації буде мати ліпший комплекс фізико-механічних властивостей.

Технічний результат у запропонованому технічному рішенні досягається за рахунок корекції структурних характеристик металу виливка, що включає дію на метал фізичного поля, модульованого характеристичними частотами. Як фізичне поле використовують енергоінформаційне випромінювання, яке здійснюють трубчасті конденсатори випромінювання, розміщені навколо металу виливка за схемою тригранної рівнобічної призми паралельно один одному (фіг. 1).

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями: на фіг. 1 представлений загальний вигляд схеми, на фіг. 2 - ливарна форма для отримання дослідних зразків виливків. Схема установки містить конденсатори 1 та металевий виливок 2. Ливарна піщана форма 6 містить конденсатори 1, порожнини для отримання зразків виливків 2, 4, ливникову систему 3, опоку 5.

Виливки одержують способом лиття в піщану форму 6, яку формують з піщаної суміші в опоці 5. Порожнини 2, 4 призначені для отримання двох виливків одночасно з одного металу. Причому метал одного виливка 2 з моменту початку заповнення форми чавунним розплавом через ливникову систему 3 і до видобування виливка із форми піддають енергоінформаційному випромінюванню за допомогою трьох конденсаторів 1 (фіг. 2).

Технічний ефект від застосування корисної моделі підтверджують результати лабораторних випробувань, наведених нижче.

Об'єктом випробувань були чавунні зразки діаметром 32 і висотою 10 мм, вирізані із середньої частини двох відлитих заготовок діаметром 35 і висотою 100 мм. Виливки отримували способом лиття в піщану форму одночасно з одного металу, причому метал одного виливка з моменту початку заповнення форми чавунним розплавом і до видобування виливка із форми піддавали енергоінформаційному випромінюванню за допомогою конденсаторів випромінювання (1 на фіг. 2), які містили кристалічний графіт.

Представлена методика порівняння зразків забезпечує чистоту експерименту, виключивши неконтрольований вплив на досліджуваний метал таких технологічних параметрів лиття як хімічний склад і перегрів металу перед заливанням форми, швидкість і тривалість заливання, швидкість охолодження виливка у формі та температуру виливків при видобуванні їх з форми.

Виливки одержували із електропічного чавуну наступного складу (мас. %): 2,47 - вуглець; 1,94 - кремній; 0,16 - марганець; 0,15 - сірка; 0,07 - фосфор; 0,21 - хром; 0,015 - нікель; 0,031 - молібден; 0,023 - титан; 0,02 - вольфрам; тисячні частки % сурми, свинцю і ванадію.

Хімічний склад чавуну визначали методом спектрального аналізу на приладі "Лесо". Зразки обирали в центральній і приповерхневій зонах виливків. В цих же зонах вимірювали твердість за Шором та мікротвердість окремих структурних складових чавуну (перліту і цементиту). Мікротвердість цементиту та перліту вимірювали приладом моделі ПМТ-3 при навантаженні 0,49Н і збільшенні 485^x. Величину мікротвердості визначали за результатами 51 заміру, точність заміру діагоналі відбитку та індентору становила $\pm 0,07$ мкм.

Мікроструктуру чавуну дослідних плавів досліджували за допомогою оптичного мікроскопу моделі МИМ-8 при збільшеннях 100^x та 200^x. Структуру чавунних зразків оцінювали за ГОСТ 3443-87. Кількість структурних складових визначали точковим способом Глаголева О.О. із застосуванням окуляру Гюйгенса 7^x з квадратною сіткою (289 вузлових точок) у 25 полях зору при збільшенні 420^x. Абсолютна похибка ± 1 при надійній імовірності $P=0,5$.

Результати оцінки впливу енергоінформаційного випромінювання на структуру та властивості дослідних виливків наведені у таблиці.

Спосіб корекції структури металу виливка забезпечує у структурі чавунного виливка в 1,82 разу більше графіту та у 1,4 разу цементиту, а також зменшення мікротвердості цементиту на 28,5 %.

Таблиця

Показники	Дослідний виливок, що	
	не піддавався енергоінформаційній дії	піддавався енергоінформаційній дії
1. Структурні складові:		
А) графіт		
- форма	ПГФ2	ПГФ2
- розмір	ПГд45	ПГд90
- розподіл	ПГр6	ПГр6
- кількість	8,63	16,74
Б) цементит		
- кількість	6,60	9,53
В) перліт		
- кількість	84,77	73,73
- дисперсність, мкм	0,58	0,58
2. Властивості		
А) мікротвердість		
- цементиту	769	550
- перліту	412	411
Б) твердість HSD	39	40

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб корекції структури металу виливка, який включає дію на метал, що твердіє, фізичного поля заданої частотності, формованого трубчастими конденсаторами випромінювання, який відрізняється тим, що трубчасті конденсатори випромінювання розміщують навколо металу виливка за схемою тригранної рівнобічної призми, без підключення до електроживлення.

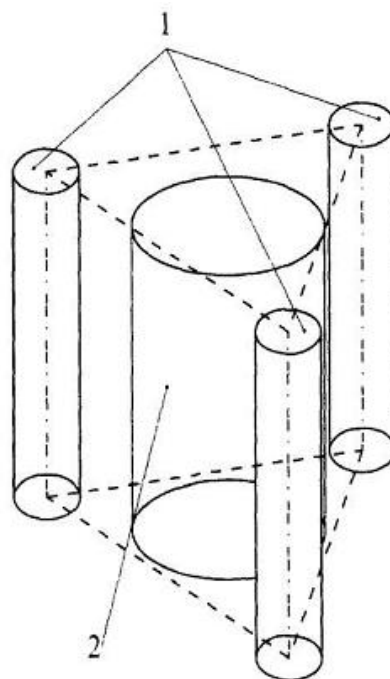


Fig. 1

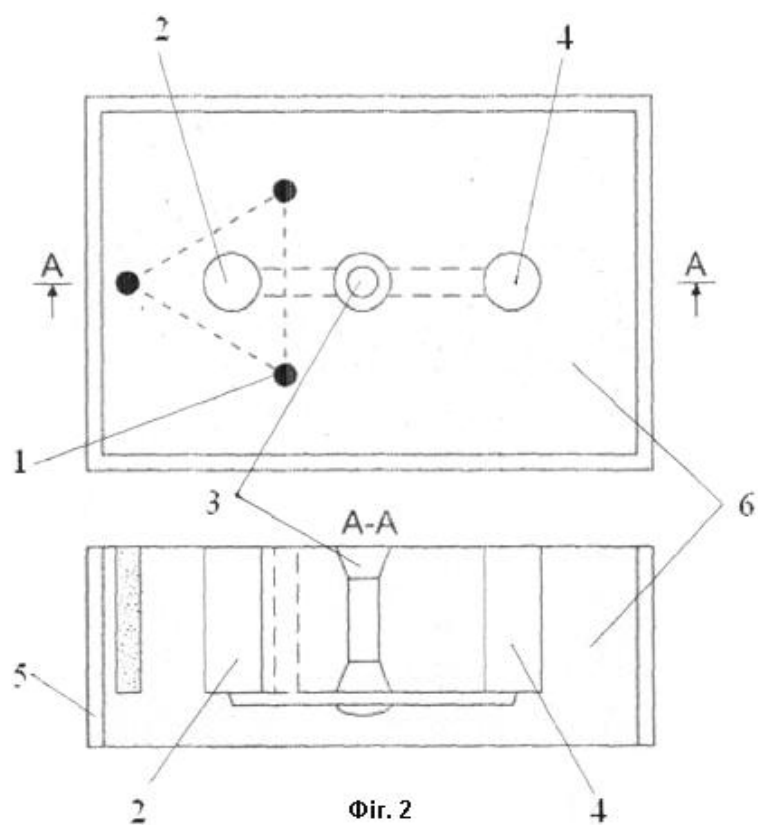


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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