



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71445** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
H01F 7/00
H01F 7/02 (2006.01)
B22F 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 00476	(72) Винахідник(и): Басараба Юрій Борисович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.01.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2012	(73) Власник(и): Басараба Юрій Борисович, вул. Гетьмана Мазепи, 131, кв. 1-а, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2012, Бюл.№ 13	

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ПОРОШКІВ ФЕРОМАГНІТНИХ СПЛАВІВ

(57) Реферат:

Спосіб отримання порошків феромагнітних сплавів рідкісноземельних металів, перехідних металів та бору передбачає їх помел, що здійснюють в камері планетарного млина у рідині попередньо насичених воднем сплавів в одну стадію.

UA 71445 U

Корисна модель належить до способів обробки феромагнітних сплавів і може бути застосована для отримання магнітних порошків при виробництві постійних магнітів, магнітопластів та магнітних пін на основі рідкісноземельних металів, перехідних металів та бору. Частина заліза у даних сплавах системи $R_2Fe_{14}B$, де R - природна суміш кількох рідкісноземельних металів: неодиму, празеодиму, лантану, церію, диспрозію та тербію оригінального складу може бути заміщена на інші перехідні та неперехідні метали з метою виготовлення високоякісних сталих магнітів, магнітопластів та магнітних пін.

Відомий спосіб виготовлення порошків феромагнітних сплавів рідкісноземельних металів, перехідних металів та бору [Пат. України 37108 А. Н01F 1/04, 1/08/ Опубл. 2001 р.], в якому сплав $R_2Fe_{14}B$ подрібнюють на гідравлічному пресі, потім на шоківій дробарці, після чого проводять тонкий помел у кульовому вібраційному млині у середовищі ацетону з додаванням поверхнево-активної речовини - олеїнової кислоти. Такий спосіб диспергування проходить у три стадії, потребує багато часу, трудомісткий і вимагає значних енергозатрат. Цей спосіб прийнятний як найближчий аналог.

Відомий також пристрій для отримання порошків матеріалів, який являє собою планетарний млин з герметичною камерою та ніпелями, а також балони з воднем та захисним середовищем і вакуумну систему [Пат. України 71274 А. Н01F7/00, Н01F7/02, В22F9/00. Опубл. 2002 р.]. Пристрій забезпечує можливість диспергування як у середовищі повітря, так і у захисному середовищі. Таким захисним середовищем може бути водень та інертні гази (аргон, азот). Використання такого пристрою зменшує час диспергування, однак передбачає вивантаження у герметичному боксі в інертному середовищі, що збільшує вартість та час отримання порошку. Наявність молочних тіл при високій інтенсивності та тривалості помелу може спричинити забруднення порошку матеріалом молочних тіл, його значне набивання на стінки камери та аморфізацію, що значно погіршує якість отриманого порошку та утруднює його вивантаження. Крім того, набивання порошку на стінки камери утруднює отримання однакової дисперсності порошків при серії послідовних помелів за однакових умов.

В основу корисної моделі поставлена задача, у якій шляхом зміни способу диспергування скорочується час отримання порошків феромагнітних сплавів рідкісноземельних металів, перехідних металів та бору, спрощується спосіб вивантаження порошків, покращується його якість та гранулометричний склад та виключається можливість набивання порошку на стінки камери.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі отримання порошків феромагнітних сплавів рідкісноземельних металів, перехідних металів та бору, який передбачає їх диспергування, помел здійснюють в камері планетарного млина у рідині попередньо насичених воднем сплавів в одну стадію.

Використання помелу у рідині попереджає набивання порошку на стінки камери і дозволяє вивантажувати порошки на повітрі.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Злиток сплаву системи $R_2Fe_{14}B$ поміщають у герметичну камеру млина. Камеру вакуумують до тиску у кілька сотень паскаль і подають водень до тиску 0,1-0,3 МПа. Сплав поглинає водень, утворюючи гідрид. Взаємодія сплаву з воднем супроводжується проникненням його атомів у порожнечу кристалічної ґратки феромагнітної фази складу $R_2Fe_{14}B$ і її розширенням. При цьому виникають механічні напруження, які приводять до виникнення тріщин у сплаві і до його механічного руйнування. Після завершення поглинання сплавом водню камеру наповнюють робочою рідиною (ацетоном, спиртом, сумішшю ацетону та олеїнової кислоти). Створюють надлишковий тиск у декілька атмосфер шляхом подачі інертного газу (аргону) та вмикають млин.

Після завершення диспергування порошок просушують у вакуумі і вивантажують на повітрі.

На кресленні зображено гранулометричний склад порошку, отриманого після диспергування у камері планетарного млина у рідині попередньо насичених воднем сплавів при різних швидкостях обертання млина.

Результати досліджень магнітних характеристик постійних магнітів, виготовлених із застосуванням способу, описаного у найближчому аналозі та за запропонованим способом, наведені у таблиці.

Таблиця

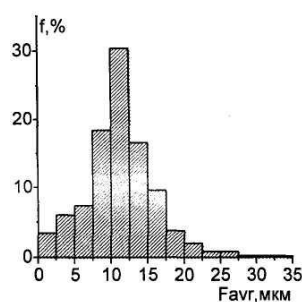
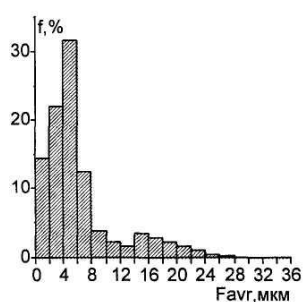
Магнітні характеристики постійних магнітів

	Залишкова індукція, Т	Коерцитивна сила, кОе	Магнітна енергія, МГОе
Пат. України 37108 А	0,98	5,2	16,5
Пат. України 71274 А	0,99	6,2	20
Запропонований спосіб	1,025	9	24

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб отримання порошків феромагнітних сплавів рідкісноземельних металів, перехідних металів та бору, який передбачає їх помел, що здійснюють в камері планетарного млина у рідині попередньо насичених воднем сплавів в одну стадію.



Число проаналізованих полів	4
Проаналізована площа, кв.мкм	$3,929 \times 10^5$
Кількість частинок	1110
Мінімальне значення, мкм	0,721
Максимальне значення, мкм	34,171
Середнє значення, мкм	6,282
Медіанне значення, мкм	4,835
СКВ розподілу, мкм	5,253

a

Число проаналізованих полів	15
Проаналізована площа, кв.мкм	$1,473 \times 10^6$
Кількість частинок	674
Мінімальне значення, мкм	0,721
Максимальне значення, мкм	32,989
Середнє значення, мкм	11,374
Медіанне значення, мкм	11,161
СКВ розподілу, мкм	4,733

б

a – швидкість обертання млина 500 об/хв.; *б* – швидкість обертання млина 400 об/хв.

10

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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