



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50981

(13) A

(51) 6 B22F9/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПОРОШКІВ-ГРАНУЛ З ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ

1

2

(21) 2001117486

(22) 02 11 2001

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Джонс Михайло Михайлович, Петрунько Ана-  
толій Миколайович, Дрозденко Віктор Антонович,  
Дрозденко Ганна Вікторівна, Гріга Юлія, ІУ(73) ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА  
ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ ТИТАНУ

(57) Спосіб одержання порошків-гранул з титано-  
вих сплавів, що включає диспергування розплав-  
леного металу з заглиблення робочого інструмен-  
ту, який **відрізняється** тим, що метал  
розплавляють безпосередньо в заглибленні робо-  
чого інструменту, якому надають коливання з час-  
тотою 10-1000 сек<sup>-1</sup>, що диспергують розплавле-  
ний метал на окремі краплини, які твердіють при  
вільному падінні у вигляді частинок сферичної  
форми

Винахід стосується порошкової металургії, а  
саме одержання сферичних порошків-гранул з  
титанових сплавів, які є вихідним матеріалом для  
виготовлення конструкційних деталей, фільтрів  
та інших виробів

Відомий спосіб одержання порошків з тита-  
нових сплавів з частинками сферичної форми  
оплавленням титанового прутка (електрод, який  
витрачається) електронним променем з падінням  
крапель металу на диск, який обертається, па-  
тент СРСР № 860683, B22F 9/08, опубл.  
30 08 81 р. "Спосіб одержання металевих порош-  
ків і установка для його здійснення"

Електронний промінь поступово оплавляє  
вертикально розташований електрод, який ви-  
трачається. Електрод обертається зі швидкістю  
10-50 об/хв. і одночасно нагріває розплавлений  
метал на поверхні диска, при цьому здійснюється  
сканування електронного променя по поверхні  
диска. Диск обертається зі швидкістю 4000-  
14000 об/хв., внаслідок чого відбувається від-  
центрове розпилення металічного розплаву

Для здійснення способу потрібний тільки ме-  
тод електронно-променевого нагрівання металу,  
який потребує надто складного та дорогокошту-  
ючого ускладнення. В умовах високого вакууму  
при електронно-променевому нагріванні відбува-  
ється неминуче випаровування окремих легуючих  
компонентів титанових сплавів (наприклад –  
алюмінію). Для відцентрового розпилення потрі-  
бна висока швидкість обертання диска робочого  
інструменту, та, відповідно, складна конструкція  
приводу обертання, який розташований у вакуу-

мній камері. Одержані гранули відзначаються  
підвищеною дисперсністю, що приводить до за-  
бруднення їх газами

В основу винаходу поставлена задача спро-  
щення технології одержання сферичних порош-  
ків-гранул титанових сплавів за рахунок диспер-  
гування розплаву за допомогою механічних  
коливань і поліпшення якості одержаних порош-  
ків-гранул за рахунок зниження виходу дрібноди-  
сперсних порошків

Поставлена задача вирішується тим, що у ві-  
домому способі одержання порошків-гранул з  
титанових сплавів, який включає диспергування  
розплавленого металу з поглиблення робочого  
інструменту, метал, що диспергується, розплав-  
ляють безпосередньо в поглибленні робочого  
інструменту. Робочому інструменту надають ко-  
ливання з частотою 10-1000 сек<sup>-1</sup>, диспергують  
розплав на окремі краплини, що твердіють при  
вільному падінні у вигляді частинок сферичної  
форми. При цьому розплав у поглибленні робо-  
чого інструменту безперервно підігрівається

Диспергування розплавленого металу за  
допомогою механічних коливань дозволяє спрос-  
тити технологію одержання порошків-гранул

При коливаннях робочого інструменту з час-  
тотою меншою 10 сек<sup>-1</sup> не відбувається його роз-  
пилення, а при частоті коливань більше 1000 сек<sup>-1</sup>  
поставлена задача не досягається тому, що при  
цьому значно збільшується вихід дрібних фрак-  
цій, а також створення таких умов коливання по-  
требує дуже складного устаткування

Завдяки тому, що розплавлення вихідного

(13) A

(11) 50981

(19) UA

титанового сплаву здійснюється в поглибленні робочого інструменту, з'являється можливість перегріву розплавленого металу, що дозволяє стабільно розпильовувати його

Спосіб здійснюється таким чином

Вихідний титановий сплав розташовують у поглибленні робочого інструменту, який являє собою металевий водоохолоджуваний піддон і розплавляють електричною дугою, плазменним факелом або електронним променем. Після розплавлення металу та стабілізації розплаву робочому інструменту надають коливання 10-1000сек<sup>-1</sup> частоти, внаслідок чого з розплаву вириваються краплини розплавленого металу, твердіють при вільному падінні в камері достатньо великого об'єму у вигляді частинок сферичної форми. В процесі диспергування поверхня розплавленого металу безперервно підігривається.

Розмір одержаних сферичних частинок титанового сплаву залежить від частоти та амплітуди коливань робочого інструменту та можуть мати

розміри від -0,18мм до +5,0мм

Приклади виконання способу

Зразок титанового сплаву BT1-0 масою 120г розплавлений у дуговій печі вольфрамовим електродом при силі струму дуги 300 А та напрузі 28-30 В. Розплавлення проводили в поглибленні діаметром 70мм і глибиною 15мм мідного водоохолоджуваного піддону діаметром 150мм. Піддон має жорстке з'єднання з вібратором. Після повного розплавлення зразка, при продовженні його нагріву, включали джерело вібрації та проводили коливання робочого інструменту з частотою 50сек<sup>-1</sup> протягом 0,5-1 хвилини. Відбувається диспергування розплаву на краплі, які збираються на периферії плавильної камери у вигляді сферичних частинок. Також проведено диспергування розплавленого титанового сплаву з частотою 200сек<sup>-1</sup>, 1000сек<sup>-1</sup> і 1500сек<sup>-1</sup>.

Для порівняння проведено диспергування розплавленого титанового сплаву за способом-прототипом, результати наведеш у таблиці

Таблиця

Показники	Прототип	Спосіб, що заявляється			
		Частота коливань, сек <sup>-1</sup>			
		50	200	1000	1500
1 Вихід фракцій, %					
- 3 + 0,63мм	2	32	10	5	1
- 0,63 + 0,18мм	30	45	50	55	20
- 0,18 + 0,08мм	30	20	25	33	54
- 0,08мм	38	3	5	7	25
2 Втрати алюмінію, мас %	0,2	0,03	0,05	0,07	0,1

Таким чином, застосування способу, що заявляється, дозволяє поліпшити якість порошків-гранул титанового сплаву тому, що значно знижується вихід дрібнодисперсних фракцій при ча-

стоті коливання, що заявляється. Спосіб, що заявляється, потребує значно спрощеного устаткування

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71