



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **18216** (13) **U**
(51) МПК
B22F 9/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МЕТАЛЕВОГО ПОРОШКУ

1

(21) а200604894

(22) 03.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Каплуненко Володимир Георгійович, Косінов Микола Васильович, Лопатько Костянтин Георгійович

(73) Каплуненко Володимир Георгійович, Косінов Микола Васильович, Лопатько Костянтин Георгійович

(57) Пристрій для отримання металевих порошків, що містить реактор з перфорованим днищем і па-

2

трубком для прокачування робочої рідини, електроди, що з'єднані з виходами керованого генератора імпульсів, насос, що з'єднаний трубопроводом з патрубком для прокачування робочої рідини, який **відрізняється** тим, що він додатково містить блок вимірювання середнього опору, який входами підключений до електродів, а виходом з'єднаний з керуючим входом генератора імпульсів, і блок керування потоком рідини, що входом підключений до виходу блока вимірювання середнього опору і до керуючого входу генератора імпульсів, а виходом з'єднаний з насосом.

Корисна модель відноситься до області порошкової металургії, зокрема до електроерозійного диспергування металів, і може бути використаний для отримання високодисперсних металевих порошків.

Відомий пристрій для отримання металевих порошків шляхом електроерозійного диспергування електричними розрядами металевих гранул в псевдозрідженому шарі, що містить діелектричний контейнер з сітчастим днищем, рухомі пружини, встановлені в контейнері напроти електродів по краях простору, який займає метал, що підлягає диспергуванню, зворотний струмопровід, генератор імпульсів і електроди, один з яких підключений до першого виходу генератора імпульсів, а другий через зворотний струмопровід підключений до другого виходу генератора імпульсів, при цьому зворотний струмопровід розміщений біфілярно шару металу, що підлягає диспергуванню [Патент Росії №2078428. Спосіб получения металлических порошков и устройство для его осуществления. МПК6 В22F9/14. Опубл. 27.04.1997].

Недоліком відомого пристрою є низька продуктивність, обумовлена тим, що на створення псевдозрідженого шару безпосередньо витрачається частина енергії імпульсу при протіканні струму в струмопроводі у зворотному напрямі. Втрата частини енергії імпульсом приводить до зниження інтенсивності електроерозійного диспергування металу. Крім того, через недостатньо ефективне

псевдозрідження часто виникають короткі замикання між шматочками металу і електродами, що знижує продуктивність пристрою.

Найближчим до пропонованого є пристрій для отримання металевих порошків шляхом електроерозійного диспергування електричними розрядами металевих гранул в псевдозрідженому шарі, що містить реактор з перфорованим днищем і патрубком для прокачування робочої рідини, електроди, які з'єднані з виходами керованого генератора імпульсів, і насос, що з'єднаний трубопроводом з патрубком для прокачування робочої рідини [Авт.свид. СССР №956153. Установа для получения порошков электроэрозионным способом. МПК3 В22F9/14. Опубл. 07.09.1982. Бюл. №33].

Недоліком пристрою є низька продуктивність, обумовлена тим, що в процесі диспергування розміри металевих гранул постійно зменшуються, а швидкість потоку рідини залишається незмінною і є оптимальною тільки для певного розміру шматочків металу. З цієї причини часто виникають короткі замикання в реакторі. Короткі замикання приводять до зниження продуктивності і до перевантаження генератора імпульсів, а енергія електроерозійних імпульсів при коротких замиканнях витрачається не на електроерозію металевих гранул, а на нагрівання зони диспергування. З цієї ж причини в описаному способі не забезпечуються однакові умови електроерозії металу протягом

(11) **18216** (13) **U**
(19) **UA**

всього процесу диспергування, що не дозволяє забезпечити необхідний гранулометричний склад порошку.

В корисної моделі поставлена задача підвищення продуктивності електроерозійного диспергування металевих гранул і забезпечення необхідного гранулометричного складу порошку. Поставлена задача вирішується за рахунок створення однакових умов електроерозії металу протягом всього процесу диспергування шляхом забезпечення однакової ефективності псевдозрідження для різних за розміром металевих гранул і шляхом зміни енергії електричних розрядів в реакторі, а також за рахунок зменшення числа коротких замикань в реакторі.

Запропонований, як і відомий пристрій для отримання металевого порошку шляхом електроерозійного диспергування електричними розрядами металевих гранул в псевдозрідженому шарі містить реактор з перфорованим днищем і патрубком для прокачування робочої рідини, електроди, які з'єднані з виходами керованого генератора імпульсів, насос, що з'єднаний трубопроводом з патрубком для прокачування робочої рідини, а, відповідно до пропозиції, він додатково містить блок вимірювання середнього опору, який входами підключений до електродів, а виходом з'єднаний з управляючим входом генератора імпульсів, і блок управління потоком рідини, що входом підключений до виходу блоку вимірювання середнього опору і управляючого входу генератора імпульсів, а виходом з'єднаний з насосом.

Введення в пристрій блоку вимірювання середнього опору, що входами підключений до електродів, а виходом з'єднаний з управляючим входом генератора імпульсів, дозволяє відстежувати зміну розмірів гранул в реакторі і змінювати дію на гранули, оскільки в процесі диспергування розміри гранул постійно зменшуються. Зменшення гранул призводить до того, що струмопровідні ланцюжки і електроерозійні проміжки між гранулами подовжуються, кількість розрядних проміжків між гранулами зростає і, відповідно, потрібна зміна енергії розрядів для забезпечення незмінних умов диспергування. Зміна енергії електричних розрядів в реакторі здійснюється шляхом зміни тривалості робочих імпульсів генератора. Середній опір електричного ланцюга реактора є управляючим параметром також для вибору необхідної швидкості потоку робочої рідини, що забезпечує однакові умови електроерозії металу протягом всього процесу диспергування.

Включення до складу пристрою блоку управління потоком рідини, який входом підключений до виходу блоку вимірювання середнього опору і до управляючого входу генератора імпульсів, а виходом підключений до насоса, дозволяє забезпечити однакові умови електроерозії металу протягом всього процесу диспергування, оскільки зменшення гранул вимагає для забезпечення ефективного псевдозрідження зміни швидкості потоку робочої рідини через реактор. Ефективне псевдозрідження для різних за розмірами металевих гранул зменшує вірогідність виникнення коротких замикань між шматочками металу і електродами, що підвищує продуктивність електроерозійного диспергування.

На кресленні представлена схема пристрою для отримання металевого порошку.

Пристрій містить реактор 1 з перфорованим днищем 2, патрубком 7 для прокачування робочої рідини, електроди 3 і 4, генератор імпульсів 6, блок вимірювання середнього опору 8, блок управління потоком рідини 9, вузол управління тривалістю імпульсів 10, насос 11.

Пристрій працює таким чином.

В судину 1, що виготовлена з діелектричного матеріалу та має перфороване днище 2 і електроди 3 і 4, завантажують металеві гранули 5, що підлягають диспергуванню, які розміщують рівномірним шаром на перфорованому днищі 2 судини. Електроерозійне диспергування металевих гранул 5 здійснюють електричними імпульсами, які формують за допомогою керованого генератора імпульсів 6. Імпульси напруги надходять на електроди 3 і 4. В судину 1 через патрубок 7 і через отвори в перфорованому днищі 2 надходить робоча рідина, яка через вихідний патрубок виносить порошок з реактора. В зонах контакту металевих гранул 5 один з одним і з електродами 3 і 4 виникають іскрові розряди, під час яких здійснюється диспергування металу.

Під час проходження імпульсів струму по ланцюжках, що утворені металевими гранулами 5, на гранули 5 впливає робоча рідина, яка створює псевдозріджений киплячий шар, що нагадує «кипіння» металевих гранул в холодній рідині. Рух металевих гранул 5 в псевдозрідженому шарі приводить до їх хаотичних торкань один з одним і з електродами 3 і 4, під час яких виникають і зникають струмопровідні ланцюжки з шматочків металу і електроерозійні проміжки, під час яких здійснюється диспергування металу. Псевдозрідження зменшує вірогідність виникнення коротких замикань між шматочками металу 5 і електродами 3 і 4.

За рахунок випадкового характеру появи електроерозійних проміжків між металевими гранулами 5 опір струмопровідних ланцюжків змінюється і коливається біля деякого середнього значення. В процесі диспергування розміри металевих гранул 5 зменшуються. Утворені дрібними металевими гранулами 5 струмопровідні ланцюжки мають значно більшу кількість контактів усередині струмопровідного ланцюжка і значно більшу кількість електроерозійних проміжків. Це приводить до збільшення опору струмопровідних ланцюжків.

В процесі диспергування за допомогою блоку вимірювання 8 заміряють середній опір електричного ланцюга реактора 1, що утворюється електродами 3 і 4 і металевими гранулами 5. Залежно від величини середнього опору електричного ланцюга реактора блок управління потоком рідини 9 управляє насосом 11, що приводить до зміни швидкості потоку робочої рідини через реактор. Сигнали з виходу блоку вимірювання середнього опору 8 поступають на вузол управління тривалістю імпульсів 10, що приводить до зміни тривалості імпульсів генератора 6. При зменшенні середнього опору електричного ланцюга, що відбувається при коротких замиканнях, збільшується швидкість потоку робочої рідини через реактор 1 і зменшується енергія електричних розрядів в реакторі шляхом зменшення тривалості робочих імпульсів. При збі-

льшенні середнього опору електричного ланцюга блок управління потоком рідини 9 зменшує швидкість потоку робочої рідини через реактор 1. При цьому збільшується енергія електричних розрядів в реакторі шляхом збільшення тривалості робочих імпульсів. Це дозволяє зберегти протягом всього процесу диспергування однакові умови електроерозії металу і забезпечити високу продуктивність електроерозійного диспергування і необхідний гранулометричний склад порошку, що виробляється.

Приклад 1

В реактор для електроерозійного диспергування завантажували гранули відходів твердого сплаву марки ВН8 (WC+8%мас. Ni), які під дією сили ваги рівномірно розміщувалися на перфорованому дніщі судини. Потім в судину насосом через патрубок подавали робочу рідину, поступово збільшуючи її витрату, і добивалися, щоб рідина ворушила шар гранул, що знаходяться між електродами в судині. На електроди подавали імпульси напруги. В результаті в реакторі відбувалися електричні розряди між електродами по ланцюжках контактуючих між собою гранул. При цьому здійснювалось електроерозійне диспергування металевих гранул в псевдозрідженому шарі. В процесі диспергування розміри гранул поступово зменшу-

валися. Зменшення гранул призводило до того, що їх кількість в струмопровідних ланцюжках збільшувалася, що в свою чергу приводило до збільшення опору електричного ланцюга реактора, що утворювався електродами і металевими гранулами. При збільшенні опору електричного ланцюга реактора, утвореного електродами і металевими гранулами, збільшували тривалість імпульсів генератора. Це приводило до збільшення енергії електричних розрядів в реакторі, що візуально спостерігалось як підвищення інтенсивності іскроутворення в реакторі.

Приклад 2

Гранули відходів твердого сплаву марки ВН8 (WC+8%мас. Ni) завантажували в діелектричну судину і здійснювали електроерозійне диспергування так, як це описано в прикладі 1, але з тією відмінністю, що при збільшенні опору електричного ланцюга реактора, утвореного електродами і металевими гранулами, зменшувалася швидкість потоку рідини через реактор. При появі короткого замикання в реакторі швидкість потоку рідини збільшувалася, що приводило до збільшення інтенсивності перемішування металевих гранул і, відповідно, до усунення короткого замикання.

