



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17475 (13) U
(51) МПК
B22F 9/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОТРИМАННЯ МЕТАЛЕВОГО ПОРОШКУ

1

(21) u200604646

(22) 26.04.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Каплуненко Володимир Георгійович, Косінов Микола Васильович, Мірошніченко Олексій Валентинович

(73) Каплуненко Володимир Георгійович, Косінов Микола Васильович, Мірошніченко Олексій Валентинович

(57) 1. Пристрій для отримання металевого порошку, що містить діелектричну посудину з перфорованим днищем і встановленими усередині посудини біля його протилежних стінок електродами, генератор імпульсів, виходами підключений до

2

електродів, магніт, розміщений зовні посудини, який **відрізняється** тим, що магніт встановлений в поперечній площині відносно електродів, а полюси магніту розташовані біля суміжних по відношенню до приелектродних стінок посудини так, що силові лінії магнітного поля направлені горизонтально.

2. Пристрій для отримання металевого порошку за п.1, який **відрізняється** тим, що він містить вібраційний механізм, сполучений своїм рухомих елементом з перфорованим днищем діелектричної посудини.

3. Пристрій для отримання металевого порошку за п.1, який **відрізняється** тим, що як магніт використовується електромагніт.

Пропонована корисна модель відноситься до порошкової металургії, зокрема електроерозійного диспергування металів, і може бути використана для отримання ультрадисперсних металевих порошків.

Відомий пристрій для отримання металевого порошку, що містить діелектричний контейнер з сітчастим днищем, рухомі пружини, встановлені в контейнері напроти електродів по краях простору, займаного металом, що диспергується, 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 диспергується. [Патент России №2078428. Способ получения металлического порошка и устройство для его осуществления МПК6 B22F9/14. Оpubл. 27.04.1997].

Недоліком відомого пристрою є низька продуктивність, обумовлена тим, що на створення магнітного поля для електродинамічної взаємодії безпосередньо затрачується 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 ме-

талу і електродами, що знижує продуктивність пристрою.

Найближчим до пропонованого є пристрій для отримання металевого порошку, що містить діелектричну посудину з перфорованим днищем, генератор імпульсів, виходами підключений до електродів, магніт, розміщений зовні посудини, полюси якого розташовані напроти приелектродних стінок посудини, при цьому електроди встановлені усередині посудини біля його протилежних стінок, а ділянки стінок посудини, що знаходяться між електродами і полюсом магніту, виконані металевими [Патент России №2002590. Способ электроэрозионного диспергирования и устройство для его осуществления. МПК5 B22F9/14. Оpubл. 15.11.1993. Бюл. №41-42].

Недоліком відомого пристрою є низька продуктивність, обумовлена тим, що через недостатньо ефективне псевдозрідження часто виникають короткі замикання між шматочками металу і електродами, що значно знижує продуктивність пристрою.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача підвищення продуктивності електроерозійного диспергування металевих гранул. Поставлена задача вирішується за рахунок підвищення ефективності псевдозрідження в магнітному полі та за рахунок зменшення числа коротких замикань, а також за рахунок використання стру-

(13) U
17475
(11)
UA
(19)

мів коротких замикань для активізації ефекту псевдозрідження.

Запропонований, як і відомий пристрій для отримання металевого порошку містить діелектричну посудину з перфорованим днищем і встановленими усередині посудини біля його протилежних стінок електродами, генератор імпульсів, виходами підключений до електродів, магніт, розміщений зовні посудини, а, відповідно до пропозиції, магніт встановлений в поперечній площині відносно електродів, а полюси магніту розташовані біля суміжних по відношенню до приелектродних стінок посудини так, що силові лінії магнітного поля направлені горизонтально. При цьому він містить вібраційний механізм, з'єднаний своїм рухомим елементом з перфорованим днищем діелектричної посудини.

Розташування магніту (електромагніту) в поперечній площині відносно електродів і розташування полюсів магніту (електромагніту) біля суміжних по відношенню до приелектродних стінок посудини з умовою, щоб силові лінії магнітного поля були направлені горизонтально, призводить до того, що силові лінії направлені уперек ліній протікання струму. За рахунок цього шматочки металу, по яких протікає струм, виштовхуються під дією сили електродинамічної взаємодії з магнітного поля, що створює ефект псевдозрідженого киплячого шару і зменшує кількість коротких замикань.

При горизонтальному напрямі силових ліній зовнішнього магнітного поля вектор сили електродинамічної взаємодії магнітного поля із струмопровідними ланцюжками, утвореними шматочками металу, направлений назустріч вектору сили ваги. Це призводить до того, що на шматочки металу при проходженні по них імпульсу струму діє сила, яка виштовхує шматочки вгору, після чого вони під дією сили ваги рухаються вниз, що збільшує інтенсивність псевдозрідження. Сила, яка виштовхує шматочки вгору, має найбільшу величину при коротких замиканнях між шматочками металу і електродами, що ефективно усуває хаотично виникаючі короткі замикання.

Введення в пристрій вібраційного механізму, з'єданого своїм рухомим елементом з перфорованим днищем діелектричної посудини, дозволяє впливати на шматочки металу вібрацією, переважно уздовж вектора сили електродинамічної взаємодії. Це також призводить до збільшення інтенсивності псевдозрідження. Ефективне псевдозрідження зменшує вірогідність виникнення коротких замикань між шматочками металу і електродами, що підвищує продуктивність електроерозійного диспергування.

На Фіг.1 представлена схема пристрою для отримання металевого порошку.

На Фіг.2 представлено розташування магніту відносно електродів і металевих гранул.

Пристрій для отримання металевого порошку містить діелектричну посудину 1 з перфорованим днищем 2 і патрубком 10, електроди 3 і 4, які підключені до генератора імпульсів 6, магніт 7, що охоплює діелектричну посудину 1 з торців, і вібра-

ційний механізм 8, з'єднаний своїм рухомим елементом 9 з перфорованим днищем 2 посудини 1.

Пристрій для отримання металевого порошку працює таким чином.

В посудину 1, виготовлену з діелектричного матеріалу, завантажують металеві гранули для диспергування 5, які розміщують рівномірним шаром на його перфорованому днищі 2. Електроерозійне диспергування гранул 5 металу здійснюють імпульсами електричного струму, які формують за допомогою генератора імпульсів 6. В якості генератора імпульсів може бути використаний традиційний генератор для електроерозійного диспергування обробки металів [як приклад: А.Л. Лившиц, И.С. Рогачев, М.Ш. Отто. Генераторы импульсов. М., "Энергия", 1970, с.213].

Імпульси струму поступають на електроди 3 і 4. В посудину 1 через патрубок 10 і через отвори в перфорованому днищі 2 поступає робоча рідина. В зонах контакту металевих гранул 5 один з одним і з електродами 3 і 4 виникають іскрові розряди, які утворюють електроерозійні проміжки, під час яких відбувається диспергування металу. В каналах іскрових розрядів температура досягає 10 тис. градусів. При цьому за рахунок електричної ерозії відбувається утворення металевого порошку. Під дією електричних розрядів в рідкому середовищі розвиваються значні гідродинамічні сили і виникають ультразвукові хвилі, які приводять до кавітації і до сонолюмінесценції. Температура плазми при сонолюмінесценції складає десятки тисяч градусів. Надзвуків рух, що виник при кавітації, породжує могутні ударні хвилі в рідині. Ці чинники посилюють інтенсивність диспергування металевих гранул 5.

Зовні посудини 1 встановлений магніт (електромагніт) 7, що охоплює діелектричну посудину 1 з торців. Магніт 7 встановлений в поперечній площині відносно електродів, а полюси магніту розташовані біля суміжних по відношенню до приелектродних стінок посудини так, що силові лінії магнітного поля направлені горизонтально. Це призводить до того, що силові лінії магнітного поля направлені уперек ліній протікання струму. В результаті металеві гранули 5 знаходяться в магнітному полі, яке створює зовнішній магніт 7 або електромагніт, що охоплює діелектричну посудину 1 з торців. Використання електромагніту дозволяє проводити диспергування металевих гранул 5 змінним електричним струмом.

Під час проходження імпульсів струму через ланцюжки, утворені металевими гранулами 5, на них діє сила електродинамічної взаємодії направлена проти вектора сили ваги. Величина сили тим більше, чим більше величина струму, що протікає по струмопровідних ланцюжках. Виникаюча сила виштовхує з магнітного поля ті шматочки металу, які утворюють провідні ланцюжки. В результаті металеві гранули 5, що знаходяться в струмових ланцюжках, набувають прискорення і рухаються вгору, після чого вони під дією сили ваги рухаються вниз, що приводить до виникнення псевдозрідженого киплячого шару, що нагадує "кипіння" металевих гранул в холодній рідині.

За рахунок випадкового характеру появи електроерозійних проміжків між металевими частинка-

ми 5 опір струмопровідних ланцюжків змінюється в широких межах, аж до короткого замикання. При появі коротких замикань різко збільшується величина струму через провідні ланцюжки, утворені металевими гранулами 5. Це приводить до різкого збільшення сили, що виштовхує саме ті металеві гранули 5, які утворюють короткозамкнуті ланцюжки, що, як наслідок, приводить до розриву ланцюжків і, відповідно, до усунення коротких замикань. Оскільки сила, яка виштовхує шматочки вгору, має найбільшу величину саме при коротких замиканнях, то вона ефективно усуває виникаючі короткі замикання. У момент розриву струмопровідних ланцюжків між гранулами 5 виникають електроерозійні проміжки, під час яких відбувається пробій і іскровий розряд, що приводить до інтенсифікації диспергування металу. Таким чином, хаотично виникаючі короткі замикання у результаті не знижують інтенсивність диспергування металу, а, навпаки, приводять до його інтенсифікації при розривах струмопровідних ланцюжків.

Металеві гранули 5 додатково перемішуються потоком робочої рідини, що поступає через патрубок 10 в посудину 1 і що рухається від низу до верху крізь шар шматочків металу 5 для винесення готового продукту - утвореного ультрадисперсного порошку. Це ще більше підсилює ефект "киплячого шару". "Киплячий шар" виникає при швидкості подачі рідини вище певної швидкості, достатньої для захоплення рідиною металевих шматочків, що отримали прискорення при електродинамічній взаємодії.

Під днищем 2 діелектричної посудини 1 розташований вібраційний механізм 8, з'єднаний з перфорованим днищем 2 рухомим елементом 9. На перфороване днище 2 за допомогою рухомого елемента 9, з'єданого з вібраційним механізмом 8, впливає вібрація у напрямі вектора сили електродинамічної взаємодії, що також приводить до збільшення інтенсивності псевдозрідження. Ефек-

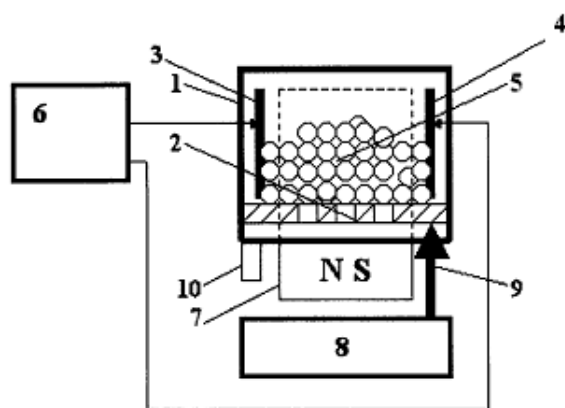
тивне псевдозрідження зменшує вірогідність виникнення коротких замикань між шматочками металу 5 і електродами 3 і 4, а хаотично виникаючі короткі замикання швидко руйнуються електродинамічною взаємодією, що підвищує продуктивність електроерозійного диспергування металу.

Приклад 1

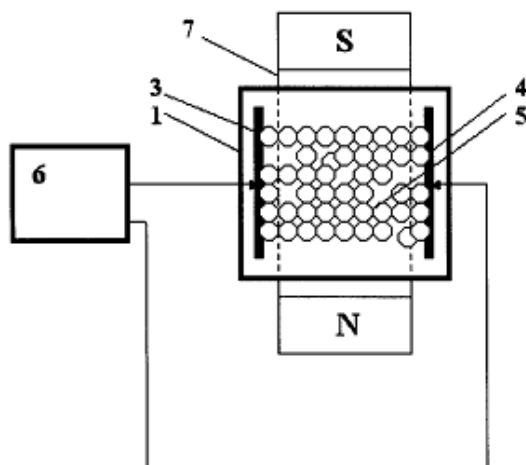
Гранули відходів твердого сплаву марки ВН8 (WC+8% мас. Ni), завантажували в діелектричну посудину для електроерозійного диспергування. Під дією сили ваги ці гранули рівномірно розмішувалися на перфорованому днищі посудини. Під посудиною встановлений магніт, що охоплює діелектричну посудину з торців, і вібраційний механізм, з'єднаний своїм рухомим елементом з перфорованим днищем посудини. Після чого в посудину насосом через патрубок подавали робочу рідину, поступово збільшуючи її витрату доти, поки рідина не починала ворухити шар гранул, що знаходяться між електродами в посудині. На електроди подавали імпульси електричного струму. В результаті в посудині відбувалися електричні розряди по ланцюжках контактуючих між собою металевих гранул. При цьому відбувалося електроерозійне диспергування металевих гранул в псевдозрідженому шарі. При появі коротких замикань спостерігалось зростання інтенсивності перемішування металевих гранул і усувалися короткі замикання.

Приклад 2

Гранули відходів твердого сплаву марки ВН8 (WC+8% мас. Ni) завантажували в діелектричну посудину і проводили електроерозійне диспергування так, як це описано в прикладі 1, але з тією відмінністю, що на перфороване днище посудини впливали вібрацією. Спостерігалось збільшення інтенсивності псевдозрідження під дією вібрації перфорованого днища посудини, а кількість коротких замикань значно зменшувалася.



Фиг. 1



Фиг. 2