



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18215 (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 ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ДИСПЕРГУВАННЯ МЕТАЛІВ

1

2

(21) а200604892

(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) 1. Пристрій для електроерозійного диспергування металів, що містить генератор імпульсів, реактор з перфорованим днищем і патрубком для прокачування робочої рідини, електроди, розміщені в реакторі і з'єднані струмопроводами з виходами генератора імпульсів, який **відрізняється** тим, що він додатково містить віброплатформу зі встановленим під нею вібратором, яка з'єднана за допомогою пружних елементів з основою, при цьому реактор встановлений на віброплатформі, а електроди встановлені з можливістю вібрації відносно корпусу реактора.

2. Пристрій для електроерозійного диспергування

металів за п.1, який **відрізняється** тим, що центр ваги вібратора співпадає з центром ваги віброплатформи зі встановленим на ній реактором.

3. Пристрій для електроерозійного диспергування металів за пп.1 і 2, який **відрізняється** тим, що електроди встановлені на пружних підвісках з можливістю вібрації в одній або в двох, або в трьох ортогональних площинах.

4. Пристрій для електроерозійного диспергування металів за пп.1, 2 і 3, який **відрізняється** тим, що жорсткості пружних елементів і пружних підвісок вибирають такими, щоб резонансні частоти коливань електродів і віброплатформи не співпадали.

5. Пристрій для електроерозійного диспергування металів за пп.1, 2, 3 і 4, який **відрізняється** тим, що вібратор виконаний з можливістю зміни частоти і амплітуди вібрації.

6. Пристрій для електроерозійного диспергування металів за пп.1, 2, 3, 4 і 5, який **відрізняється** тим, що як пружні підвіски використовують пружні ділянки струмопроводів, що з'єднують електроди з генератором імпульсів.

Корисна модель відноситься до області порошкової металургії, зокрема до пристроїв для електроерозійного диспергування металів, і може бути використаний для отримання вискодисперсних металевих порошків заданого гранулометричного складу.

Відомий пристрій для електроерозійного диспергування металів, що містить діелектричну судину з отвором в його донній частині для подачі робочої рідини, плоскі електроди, які виготовлені у вигляді площин, що розходяться вгору з кутом розчину між ними 45-120°, і діелектричну перегородку, що вертикально встановлена між електродами [Патент RU №2001719. Фоминский Л.П. Устройство для электроэрозионного диспергирования металлов в насыпном слое. МПК B22F9/14. Опубл. 30.10.1993. Бюл. №39-40].

Недоліком цього пристрою є широка крива розподілу дисперсності порошку, що одержується, обумовлена тим, що відстань між нижніми кінцями електродів менше, ніж між верхніми і електричний опір нижнього шару металу, що диспергується, значно менше ніж верхнього шару, що створює неоднакові умови диспергування по висоті шару металевих гранул в реакторі.

Найближчим до пропонованого є пристрій для електроерозійного диспергування металів, що містить реактор з перфорованим днищем і патрубком в нижній частині реактора для прокачування робочої рідини та електроди, які розміщені в реакторі, пружно притиснуті до днища, виконані у вигляді площин, що розходяться догори з кутом розчину між ними 70-85°, і з'єднані з виходами генератора імпульсів [Авт.свид. СССР №663515, B23P1/02.

(13) U

(11) 18215

(19) UA

Фоминский Л.П. Устройство для электроэрозионного диспергирования металлов. Оpubл. 25.05.1979. Бюл. №19].

Недоліками цього пристрою є широка крива розподілу дисперсності порошку, що одержується, обумовлена тим, що відстань між нижніми кінцями електродів менше, ніж між верхніми, і низька продуктивність, обумовлена тим, що через недостатньо ефективне псевдозрідження часто виникають короткі замикання між шматочками металу і електродами.

В основу корисної моделі поставлені задачі зменшення розкиду дисперсності порошку, що одержується, і збільшення продуктивності диспергування металів. Поставлені задачі вирішуються за рахунок ефективного псевдозрідження шару металевих гранул.

Запропонований, як і відомий пристрій для електроерозійного диспергування металів містить генератор імпульсів, реактор з перфорованим днищем і патрубком для прокачування робочої рідини, електроди, які розміщені в реакторі і з'єднані струмопроводами з виходами генератора імпульсів і, відповідно до пропозиції, він додатково містить віброплатформу зі встановленим під нею вібратором, що з'єднана за допомогою пружних елементів з основою, при цьому реактор встановлений на віброплатформі, а електроди встановлені з можливістю вібрації щодо корпусу реактора. Вібратор виконаний з можливістю зміни частоти і амплітуди вібрації, а його центр ваги співпадає з центром ваги віброплатформи зі встановленим на ній реактором; електроди встановлені на пружних підвісках з можливістю вібрації в одній, або в двох, або в трьох ортогональних площинах; жорсткості пружних підвісок і пружних елементів вибирають такими, щоб резонансні частоти коливань електродів і віброплатформи не співпадали.

Введення в пристрій віброплатформи зі встановленим під нею вібратором, яка з'єднана за допомогою пружних елементів з основою, збільшує псевдозрідження шару металевих гранул в реакторі, що створюється висхідним потоком рідини.

Встановлення електродів з можливістю вібрації щодо корпусу реактора ефективно усуває виникаючі короткі замикання за рахунок зміни відстаней між електродами і гранулами в псевдозрідженому шарі та за рахунок неперіодичності і швидкої зміни контактних точок між гранулами і електродами.

Виконання вібратора з можливістю зміни частоти і амплітуди вібрації та поєднання його центра ваги з центром ваги віброплатформи зі встановленим на ній реактором дозволяє досягати найефективнішого псевдозрідження шару металевих гранул на резонансних частотах і забезпечити вібрацію переважно уздовж вектора сили ваги і уперек струмопровідних ланцюжків, які утворюють металеві гранули.

Жорсткості пружних підвісок і пружних елементів вибирають такими, щоб резонансні частоти коливань електродів і віброплатформи не співпадали. Це зменшує вірогідність появи коротких замикань між гранулами і електродами, а виникаючі короткі замикання швидко і ефективно усуваються.

На кресленні представлена схема пристрою

для електроерозійного диспергування металів.

Пристрій містить реактор 1 з перфорованим днищем 2, патрубком 7 для прокачування робочої рідини, електроди 3 і 4, генератор імпульсів 6, віброплатформу 8 зі встановленим під нею вібратором 9, що з'єднана за допомогою пружних елементів 10 з основою 11. Електроди 3 і 4 встановлені в реакторі 1 на пружних підвісках 12 і 13 або на пружних ділянках струмопроводів в 14 і 15, що з'єднують електроди 3 і 4 з генератором імпульсів 6.

Пристрій працює таким чином.

В реактор 1, який виготовлений з діелектричного матеріалу і має перфороване днище 2 і електроди 3 і 4, завантажують металеві гранули 5, що підлягають диспергуванню. Електроерозійне диспергування гранул 5 здійснюють електричними імпульсами, які формує генератор імпульсів 6. Імпульси напруги надходять на електроди 3 і 4. В реактор 1 через патрубок 7 і через отвори в перфорованому днищі 2 надходить робоча рідина. Прокачування робочої рідини через патрубок 7, перфороване днище 2 і міжелектродну зону реактора 1 створює початковий ефект псевдозрідженого шару. Для посилення ефекту псевдозрідження шару металевих гранул використовується віброплатформа 8 зі встановленим під нею вібратором 9. Віброплатформа 8 встановлена на пружних елементах 10, які спираються на основу 11. Центр ваги вібратора 9 співпадає з центром ваги віброплатформи 8 зі встановленим на ній реактором 1. Це створює умови для вібрації переважно уздовж вектора сили ваги і уперек струмопровідних ланцюжків, утворених металевими гранулами 5.

Коливання вібратора 9 передаються віброплатформі 8 і приводять до вібрації реактора 1 з металевими гранулами та електродів 3 і 4. Управління частотою коливань вібратора 9 досягають резонансу для системи: віброплатформа 8, вібратор 9, реактор 1 з гранулами 5. Електроди 3 і 4 встановлені на пружних підвісках 12 і 13 з можливістю вібрації в одній, або в двох, або в трьох ортогональних площинах. Роль пружних підвісок для електродів 3 і 4 можуть виконувати або спеціально встановлені пружні підвіски 12 і 13, або пружні ділянки струмопроводів 14 і 15, що з'єднують електроди 3 і 4 з генератором імпульсів 6. Жорсткості пружних елементів 10 і пружних підвісок 12 і 13 вибирають такими, щоб резонансні частоти коливань віброплатформи 8 і електродів 3 і 4 не співпадали.

В місцях контакту металевих гранул 5 один з одним і з електродами 3 і 4 виникають іскрові розряди, під час яких здійснюється диспергування металу. За рахунок коливань реактора 1 з гранулами 5 і коливань електродів 3 і 4 посилюється ефект псевдозрідженого шару і зменшується вірогідність появи коротких замикань в реакторі 1, а короткі замикання, що виникають, швидко усуваються. Управління амплітудою коливань вібратора 9 дозволяє отримати необхідну ефективність псевдозрідження при диспергуванні металів, що мають різну питому вагу.

Таким чином, за рахунок ефективного псевдозрідження створюються практично однакові умови електроерозійного диспергування металу по всій

висоті псевдозрідженого шару, що забезпечує необхідний гранулометричний склад порошку, що одержується, а за рахунок зменшення вірогідності коротких замикань досягається висока продуктивність електроерозійного диспергування.

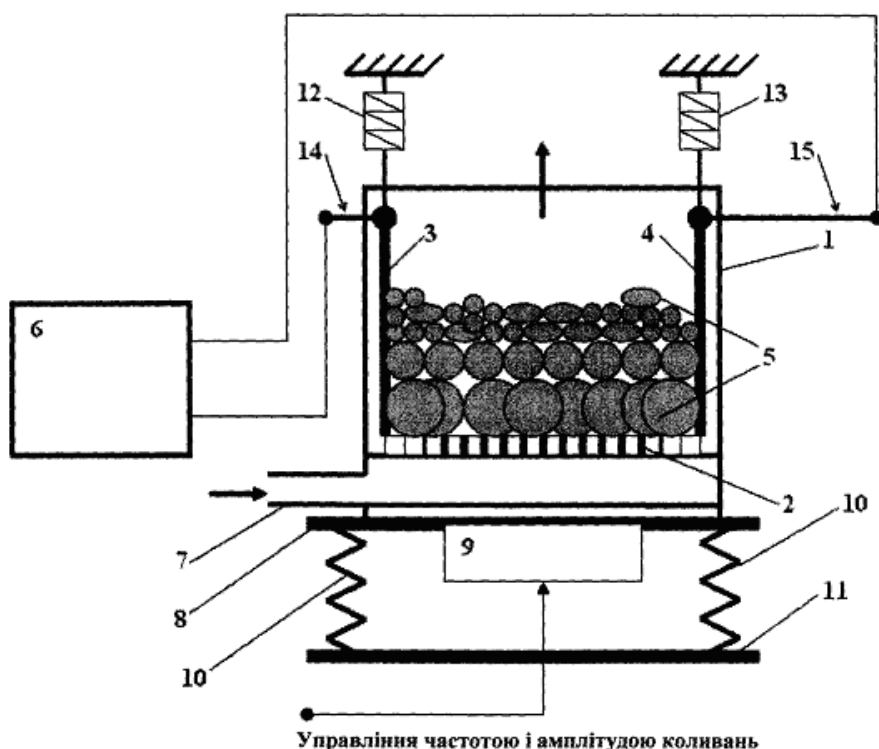
#### Приклад 1

В реактор для електроерозійного диспергування завантажували гранули міді, які під дією сили ваги рівномірно розміщувалися на перфорованому днищі судини. Потім в реактор насосом через патрубок подавали робочу рідину, поступово збільшуючи її витрату до стану, 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 гранул, що контактують між собою. При цьому здійснювалось електроерозійне диспергування

металевих гранул в псевдозрідженому шарі. Періодично, в середньому три рази на годину, виникали короткі замикання в реакторі, що вимагало виключення пристрою для запобігання виходу його з ладу і механічного перемішування гранул для руйнування сплавлених ланцюжків гранул.

#### Приклад 2

Гранули міді завантажували в реактор і проводили електроерозійне диспергування так, як це описано в прикладі 1, але з тією відмінністю, що додатково включався вібратор 9 і зміною частоти його коливань досягався резонанс системи: віброплатформа 8, вібратор 9, реактор 1 з гранулами 5. При цьому здійснювалось електроерозійне диспергування металевих гранул в псевдозрідженому шарі. В перебігу восьми годин безперервної роботи не виникли короткі замикання в реакторі.



Фіг.