

Корисна модель відноситься до області нанотехнологій, зокрема до пристроїв для отримання колоїдних розчинів, що містять металеві колоїдні частинки, і може бути використана для виготовлення каталізаторів, сорбентів, косметичних засобів, лікарських препаратів, харчових і біологічно активних добавок, медичних виробів, матеріалів медичного і косметичного призначення тощо.

Відомий пристрій для отримання колоїдних розчинів металів, що містить реактор з електродами - анодом і катодом, підключеними до джерела струму. У реактора є два шари - водний і масляний, межа розділу між якими підтримується на постійному рівні. Катод з осадом, що виділився на ньому, періодично переноситься з водного шару розчину в масляний органічний шар, де рихлий, порошкоподібний осад металу змивається з електроду і диспергується [Э.М. Натансон, Коллоидные металлы, Киев: издательство Академии наук УССР, 1959г., стр.19-24; 91-98].

Недоліком пристрою є низька продуктивність.

Відомий також пристрій для отримання колоїдних розчинів металів, в якому метали вибрані з другої групи і (або) четвертого періоду Періодичної системи елементів Менделєєва, що містить реактор і електроди, підключені до вузла циклічної зміни полярності електродів. Зміна полярності здійснюється кожні 10с при постійному зниженні напруги з 1,8 до 0,2В [Патент России №2238140. Способ получения коллоидных растворов металлов. МПК7 B01J13/00. Опубл. 20.10.2004].

Недоліком пристрою є низька продуктивність, обумовлена низькою потужністю електричного струму, що протікає через метал.

Найбільш близьким до пропонованого є пристрій для отримання колоїдних розчинів металів, що містить реактор з вхідним і вихідним патрубками для прокачування деіонізованої води і електродами, підключеними до генератора імпульсів, і віброплатформу з вібратором, встановлену під днищем реактора [Патент України на корисну модель №18215. Пристрій для електроерозійного диспергування металів. МПК B22F9/14, опубл. 15.11.2006, бюл. №11, 2006р.].

Недоліком пристрою є низька концентрація отриманих колоїдних розчинів, обумовлена тим, що електропровідність деіонізованої води швидко збільшується, а не свіжоприготована деіонізована вода не утримує в зваженому стані колоїдні частинки в достатній концентрації.

У основу корисної моделі поставлена задача підвищення концентрація отриманих колоїдних розчинів при високій продуктивності пристрою.

Запропонований, як і відомий пристрій для отримання колоїдних розчинів металів містить реактор з електродами, підключеними до генератора імпульсів, і з вхідним і вихідним патрубками для прокачування деіонізованої води і віброплатформу з вібратором, встановлену під днищем реактора, а, відповідно до цієї пропозиції, в нього введений електродіалізатор, вихідним патрубком підключений до вхідного патрубка реактора, а вхідний патрубок електродіалізатора є вхідним патрубком пристрою.

Введення до складу пристрою електродіалізатора, вихідним патрубком підключеного до вхідного патрубка реактора, дозволяє під час всього процесу отримання колоїдних розчинів металів забезпечити високий електроопір деіонізованої води, а свіжоприготована під час роботи пристрою деіонізована вода активно утримує і накопичує колоїдні частинки, що дозволяє отримувати колоїдні розчини високої концентрації. В якості електродіалізатора може бути використаний традиційний електродіалізатор з іоноселективними мембранами [див. наприклад. Патент России №2033850. Электродиализатор. МПК 6 B01D61/46, опубл. 1995.04.30].

На кресленні представлена схема пристрою для отримання колоїдних розчинів металів. Пристрій містить реактор 1 з вхідним патрубком 2 і вихідним патрубком 3 для прокачування деіонізованої води і електродами 4 і 5, з'єднаними з виходами генератора імпульсів 6, віброплатформу 7 з вібратором 8, електродіалізатор 9 з вхідним патрубком 10 і вихідним патрубком 11, з'єднаним з вхідним патрубком 2 реактора 1.

Пристрій для отримання колоїдних розчинів металів працює таким чином. У реактор 1, що виготовлений з діелектричного матеріалу і має електроди 4 і 5, завантажують металеві гранули 12. Колоїдні розчини металів отримують електроерозійним диспергуванням поверхні металевих гранул 12 і електродів 4 і 5.

Електроерозійне диспергування гранул 12 здійснюють електричними імпульсами, які формує генератор імпульсів 6. При проходженні імпульсів струму по ланцюжках, утворених металевими гранулами 12, між окремими гранулами і між гранулами і електродами виникають електричні розряди. У каналах електричних розрядів температура досягає декількох тисяч градусів. Ділянки поверхні металевих гранул 12 в зонах іскрових розрядів плавляться і вибухоподібно руйнуються на найдрібніші частинки. Продукти руйнування потрапляють в рідину. В результаті в рідині накопичується зважений нанодисперсний металевий порошок і утворюється колоїдний розчин металу.

За допомогою віброплатформи 7 з вібратором 8 здійснюється вібрація реактора. Вібрація реактора 1 передається на металеві гранули 12. Вібрація металевих гранул 12 сприяє підвищенню продуктивності пристрою, оскільки при вібрації частіше виникають електричні розряди, що приводять до активної електроерозії металу.

Через патрубок 2 в реактор 1 подають деіонізовану воду, яка виносить із зони диспергування через патрубок 3 колоїдний розчин, що утворився, і одночасно охолоджує реактор. Очищення води здійснюється під час роботи пристрою електродіалізатором 9. Деіонізована вода, що має електропровідність не вище 0,1мкСм/см, через вихідний патрубок 11, з'єднаний з вхідним патрубком 2, надходить в реактор 1. Використання діелектричної рідини з електропровідністю не вище 0,1мкСм/см дозволяє виключити шунтування електричного ланцюга середовищем диспергування і направити всю енергію електричних розрядів на електроерозію, що підвищує продуктивність пристрою.

Використання нерівноважної діелектричної рідини, в якості якої використовується свіжоприготована деіонізована вода, дозволяє отримати колоїдні розчини з великою концентрацією металу, оскільки деіонізована вода активно вбирає в себе і утримує мікро- і наночастки для відновлення втраченого при її глибокому очищенні рівноважного стану.

Крім того, під дією електричних розрядів в рідкому середовищі розвиваються значні гідродинамічні сили і виникають ультразвукові хвилі, які сприяють тоншому подрібненню металевих гранул і підвищенню концентрації колоїдного розчину.

