



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39303 (13) A

(51) 7 G01N27/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОД ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ

(21) 2000010334

(22) 20.01.2000

(24) 15.06.2001

(33) UA

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Роп'як Любомир Ярославович, Петрина Дмитро Юрійович, Шуляр Ірина Орестівна, Кустов Віктор Володимирович, Гусак Володимир Миколайович

(73) Івано-Франківський державний технічний університет нафти і газу

(57) Мікроелектрод для електрохімічних вимірювань, що складається з електрода порівняння, з'єднаного з мікрокапіляром, заповненим електролітом, і допоміжного поляризуючого електрода,

покритого діелектричною ізоляцією по всій бічній поверхні, приєднаного до стінки мікрокапіляра, який відрізняється тим, що він додатково містить іон-чутливий електрод, покритий діелектричною ізоляцією по всій бічній поверхні, причому допоміжний поляризуючий електрод та іон-чутливий електрод встановлені ексцентрично і діаметрально протилежно в каналі мікрокапіляра і приєднані до його внутрішньої стінки, при цьому відношення зовнішнього діаметра діелектричної ізоляції цих електродів до внутрішнього діаметра каналу мікрокапіляра складає 1:(3-8), а торці допоміжного поляризуючого та іон-чутливого електродів лежать в одній площині з торцем мікрокапіляра.

Винахід належить до контрольно-виміральної техніки і може бути використаний для вимірювання електродного потенціалу, струму і концентрації іонів при проведенні мікроелектрохімічних досліджень корозії металів, сплавів, покриттів та визначенні ефективності захисної дії інгібіторів і дозволяє проводити вимірювання як на гладкій поверхні, так і на шорсткій поверхні.

Відомий мікроелектрод для електрохімічних вимірювань, який складається з електрода порівняння з'єднаного з мікрокапіляром, заповненим електролітом (див.: Жук Н.П. Курс теорії корозії і захисти металлов. - М.: Металлургия, 1976. - С. 456).

Дана конструкція мікроелектрода дозволяє проводити вимірювання тільки електродних потенціалів структурних складових поверхні сплавів і вимагає тривалого часу для заповнення мікрокапіляра електролітом.

Відома також конструкція мікроелектрода для електрохімічних вимірювань, який складається з електрода порівняння та іон-чутливого електрода, встановлених в одному корпусі, що заповнений електролітом (див.: Канторе В.М., Казаков А.В., Кулаков М.В. Потенциометрические и титриметрические приборы. - М.: Машиностроение, 1969. - С. 52).

Ця конструкція мікроелектрода дозволяє проводити вимірювання тільки концентрації іонів водню (рН) в об'ємі електроліту і вимагає тривалого часу для заповнення мікрокапіляра електролітом.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу є вибраний за прототип мікроелектрод для електрохімічних вимірювань, який складається з електрода порівняння з'єднаного з капіляром, заповненим електролітом, і допоміжного платинового електрода приєднаного до стінки мікрокапіляра, зовні (див.: Фокин М.Н., Жигалова К.А. Методы коррозионных испытаний металлов. Сер. "Защита металлов от коррозии". - М: Металлургия, 1986. - С. 58).

Конструкція відомого мікроелектрода дозволяє вимірювати електродний потенціал і струм в каплі електроліту на поверхні металевого взірця, але не забезпечує можливості вимірювання концентрації іонів в електроліті та проведення електрохімічних вимірювань на структурних складових поверхні сплавів і в корозійних тріщинах. Ця конструкція забезпечує невисоку точність вимірювань, так як допоміжний поляризуючий платиновий електрод, покритий діелектричною ізоляцією по всій бічній поверхні, встановлений на зовнішній стінці мікрокапіляра Також ця конструкція не забезпечує швидкого заповнення мікрокапіляра електролітом, що і веде до зниження продуктивності наукових досліджень.

В основу винаходу поставлено задачу створити такий мікро електрод для електрохімічних вимірювань, в якому додаткове введення іон-чутливого електрода, нове розміщення допоміжного поляризуючого електрода та іон-чутливого електрода в каналі мікрокапіляра і нове відношення зовнішньо-

го діаметра діелектричної ізоляції цих електродів до внутрішнього діаметра каналу мікрокапіляра дозволило б забезпечити зменшення впливу блукаючих струмів при корозії на результати вимірювань та скорочення часу заповнення мікрокапіляра електролітом, і за рахунок цього підвищити точність та продуктивність проведення електрохімічних вимірювань на структурних складових поверхні сплавів і в корозійних та корозійно-механічних тріщинах.

Поставлена задача досягається тим, що в мікроелектроді для електрохімічних вимірювань, який складається з електрода порівняння з'єданого з мікрокапіляром, заповненим електролітом, і допоміжного поляризуючого електрода, покритого діелектричною ізоляцією по всій бічній поверхні, приєданого до стінки мікрокапіляра, згідно з винаходом, додатково містить іон-чутливий електрод, покритий діелектричною ізоляцією по всій бічній поверхні, причому допоміжний поляризуючий електрод та іон-чутливий електрод встановлені ексцентрично і діаметрально протилежно а каналі мікрокапіляра і приєдані до його внутрішньої стінки, при цьому відношення зовнішнього діаметра діелектричної ізоляції цих електродів до внутрішнього діаметра каналу мікрокапіляра складає 1:(3-8). Торці допоміжного поляризуючого та іон-чутливого електродів лежать в одній площині з торцем мікрокапіляра.

Порівняльний аналіз з прототипом показує, що заявлюваний мікроелектрод для електрохімічних вимірювань відрізняється наявністю нового іон-чутливого електрода, новим розміщенням допоміжного поляризуючого електрода і іон-чутливого електрода в каналі мікрокапіляра і має нове відношення зовнішнього діаметра діелектричної ізоляції цих електродів до внутрішнього діаметру каналу мікрокапіляра.

Відношення зовнішнього діаметра діелектричної ізоляції допоміжного поляризуючого та іон-чутливого електродів до внутрішнього діаметра каналу мікрокапіляра і їх розміщення в каналі мікрокапіляра, згідно з винаходом, забезпечує досягнення задачі винаходу - зменшення впливу блукаючих струмів при корозії на результати вимірювань та скорочення часу заповнення мікрокапіляра електролітом.

Винахід пояснюється кресленнями. а фіг. 1 показаний загальний вигляд мікроелектрода з місцевим розрізом; на фіг. 2 - поперечний розріз А-А (збільшений) на фіг. 1.

Мікроелектрод для електрохімічних вимірювань складається з електрода порівняння 1, з'єд-

наного з мікрокапіляром 2, допоміжного поляризуючого електрода 3, покритого діелектричною ізоляцією 4 по всій бічній поверхні та іон-чутливого електрода 5, покритого діелектричною ізоляцією 6 по всій бічній поверхні. Два останніх електроди 3 і 5 встановлені ексцентрично і діаметрально протилежно в каналі мікрокапіляра 2 і приєдані до його внутрішньої стінки 7. Торці 8 і 9, відповідно, допоміжного поляризуючого 3 та іон-чутливого 5 електродів лежать в одній площині з торцем 10 мікрокапіляра 2, який заповнюють електролітом 11.

Мікроелектрод працює наступним чином.

Заповнений електролітом 11 мікроелектрод встановлюють на триординатному мікроманіпуляторі, підключають до системи вимірювань по відповідній стандартній схемі, прийнятій для електрохімічних вимірювань, і під мікроскопом підводять до досліджуваної ділянки структурної складової поверхні металу, зануреної в електроліт або в корозійно-механічну тріщину (на кресленні не показано).

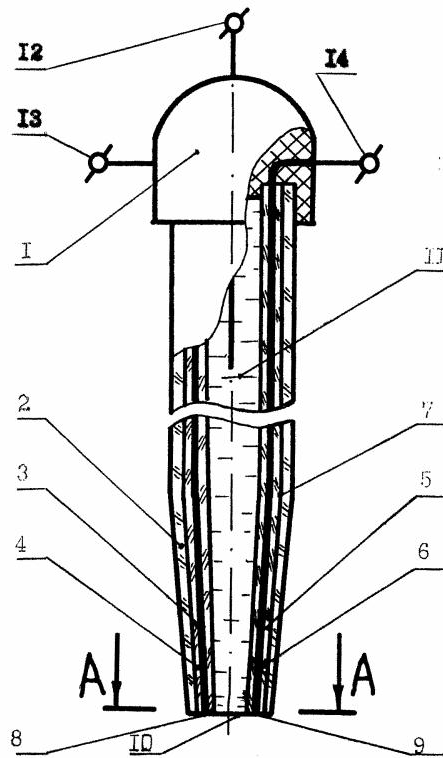
При вимірюванні електродного потенціалу структурних складових досліджуваного взірця підключають електрод порівняння 1 через контакт 12 до одного входу високоомного вольтметра, а до другого його входу підключають досліджуваний взірець (на кресленні не показано).

При вимірюванні різниці електродних потенціалів структурних складових мікроелектрод підводять за допомогою трикоординатного мікроманіпулятора до двох структурних складових (на кресленні не показано) по черзі, а значення різниці визначають як різницю двох показів високоомного вольтметра.

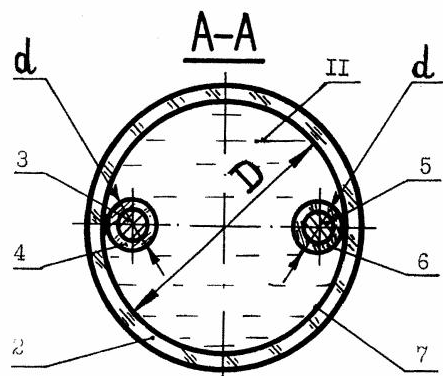
Для проведення поляризаційних вимірювань на структурних складових досліджуваного взірця підключають електрод порівняння 1 через контакт 12 до одного входу високоомного потенціостата, а до другого його входу підключають досліджуваний взірець (робочий електрод). До третього входу підключають допоміжний поляризуючий електрод 3 через контакт 13 (на кресленні не показано).

Для проведення вимірювання концентрації іонів в мікрооб'ємах електроліту, наприклад, над кородуючою поверхнею або в корозійно-механічній тріщині, підключають електрод порівняння 1 через контакт 12 до одного входу високоомного вольтметра, а до другого його входу підключають іон-чутливий електрод 5 через контакт 14. При цьому цей вольтметр попередньо калібрують на основі вимірювання концентрації іонів стандартних буферних розчинів (на кресленні не показано).

39303



Фиг. 1



Фиг. 2

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
