



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **74035** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**G01N 17/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 05103</b>	(72) Винахідник(и): <b>Герасименко Юрій Степанович (UA), Білоусова Ніна Аркадіївна (UA), Фомічов Сергій Костянтинович (UA), Василенко Олена Ігорівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>24.04.2012</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.10.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.10.2012, Бюл.№ 19</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)</b>

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ КОРОЗІЇ МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ

### (57) Реферат:

Пристрій для визначення швидкості корозії металевих виробів, який містить робочий електрод, допоміжний електрод та комірку з агресивним електролітом, при якому робочий електрод складається з двох частин рівної площі, а допоміжний електрод являє собою два ідентичних неполяризованих електроди другого роду, які розміщені в порожнинах комірки.

UA 74035 U

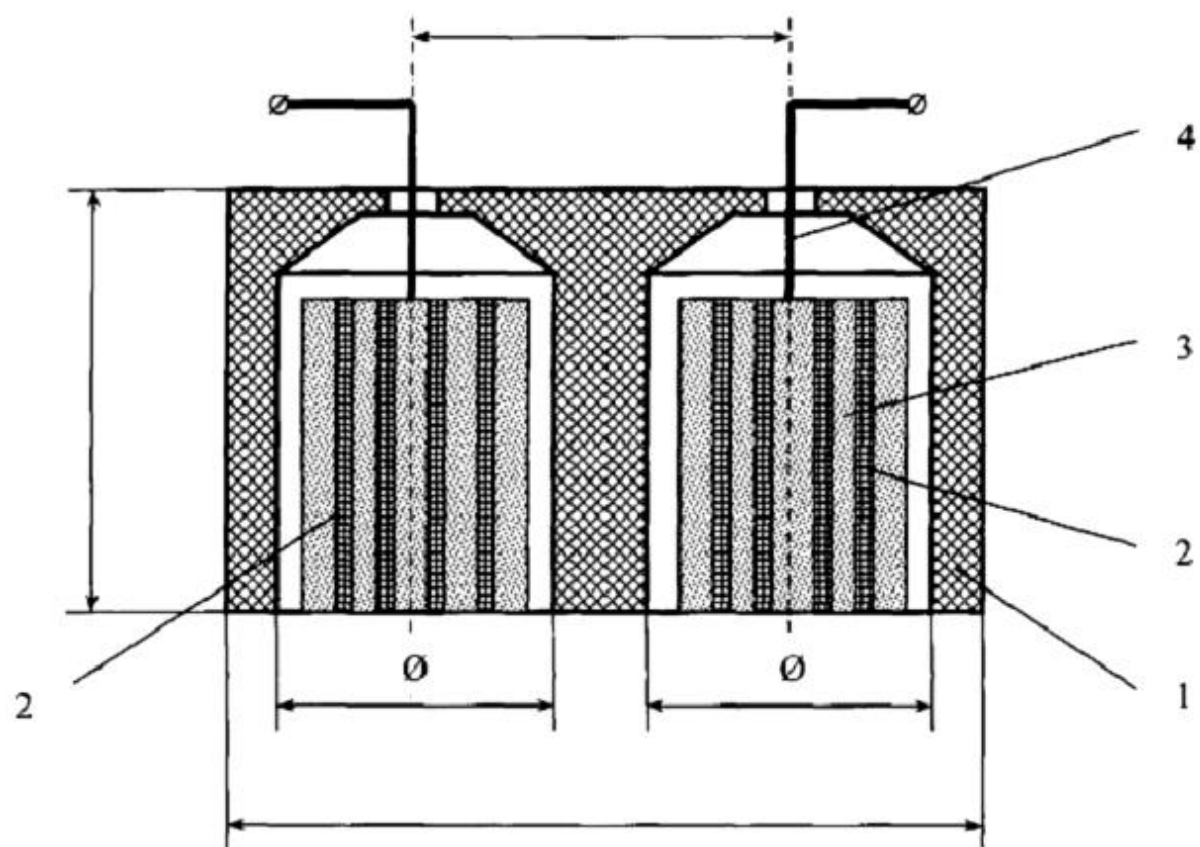


Fig. 1

Корисна модель належить до пристроїв, які являють собою накладні датчики з допоміжними електродами для вимірювання поляризаційних характеристик металу. Галузь застосування - неруйнівний контроль швидкості корозії у локальній зоні металевих виробів, прокату, трубопроводів, з можливістю контролювання зварних з'єднань, виробів з металевими покриттями.

Відомі пристрої для неруйнівного корозійного контролю в лабораторних і промислових умовах, які встановлюють на локальній ділянці металевої поверхні, що служить робочим електродом, для визначення електрохімічних характеристик, зокрема поляризаційного опору і швидкості корозії. Для передачі електрохімічного сигналу використовують допоміжні електроди, з'єднані з робочим електродом через електропровідне середовище, наприклад розчин кислоти чи хлориду натрію.

В аналозі [Пат. Германії DE 19749111 A1, МПК G01N27/403, G01N27/28, G0N27/49. Заяв. № 19749111. Electrochemische untersuchungsanordnung und miniatisierte meBzeble zur untersuchung eines metallischen bauteils / Straub W., Model K., Siemens AG. - № 1974911 П.- заявл. 6.11.97; опубл. 10.06.99] розроблена триелектродна електрохімічна комірка приставного типу, де робочим активним електродом виступає сама ділянка поверхні металевого виробу, обмежена отвором у корпусі комірки. Комірка може кріпитися у вертикальному і горизонтальному положенні до деталей складної конфігурації, зварних з'єднань за допомогою силіконового ущільнювача та клею. Є можливість вимірювання температури і продування інертного газу та відділення для хлор-срібного електрода порівняння. Платиновий допоміжний електрод у вигляді спіралі накручений на термометр. Як розчин використовують 1Н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> з додаванням 0,01 М KCNS. Виміри і реєстрацію поляризаційних характеристик проводять у потенціостатичному режимі за допомогою потенціостату. Така комірка є досить складною у виготовленні і потребує використання дорогої апаратури.

В іншому аналозі розроблена двоелектродна комірка [А.с. 1352323, МКИ G01N 17/00. Способ измерения скорости коррозии металлических изделий / Могиленко В.Ф., Рысаков А.А., Лошкарев Ю.М. - № 3697611/25-28; заявл. 05.11.83, Опубл. в Бюл. изобр.-1987. - № 42. - С. 165]. Пристрій включає два аналогічні допоміжні електроди, розташовані поблизу поверхні кородуючого металу, один з яких розміщений у прикріпленій до неї оболонці (комірці) з неелектропровідного матеріалу, а інший поза оболонкою. З розчину під оболонкою видалені катодно-активні деполяризатори. На допоміжний електрод, розміщений в оболонці, подають потенціал корозії, визначений за допомогою електрода поза оболонкою, реєструють струм, за яким визначають швидкість корозії. Електроди з'єднані між собою через джерело компенсуючої напруги. В даному аналозі недоліком є невизначеність процесу видалення катодних деполяризаторів та неможливість контролювання повноти їх видалення, що впливатиме на точність вимірювання швидкості корозії.

Пристрій для визначення швидкості корозії найближчого аналога [АС № 958917. МКИ G01N17/00-14.05.1982 Устройство для определения скорости коррозии / Герасименко Ю.С., Гринюк А.М., Жданов И.М., Сорокин В.И., Фомичев С.К. - заяв. № 3245378 від 12.02.1981, Киевский политехнический институт.- Опубл. 15.09.1982, Бюл. № 34] ґрунтується на методі поляризаційного опору. Комірка складається з двох плоских електродів різної площі з однакового матеріалу. Електролітичний контакт між ними здійснюють через розчин, який міститься в еластичній втулці чашоподібної форми з отворами різних діаметрів на протилежних сторонах. Робочий електрод є металевою поверхнею малої площі, яка обмежена отвором меншого діаметра еластичної втулки. Обов'язковою умовою даного пристрою є співвідношення площин робочого та допоміжного електродів, яке має бути не менше 10. Вважають, що допоміжний електрод через більшу площу практично не поляризується і тому за величиною поляризаційного опору робочого електрода через коефіцієнт перерахунку визначають швидкість корозії.

Недоліком найближчого аналога є те, що фактично як робочий, так і допоміжний електроди при вимірюванні будуть поляризуватися, навіть при співвідношенні їх площі 1:10. Невизначеність поляризації допоміжного електрода буде вносити суттєву похибку при вимірах поляризаційного опору і швидкості корозії.

Для підвищення точності визначення поляризаційного опору у новій корисній моделі пропонується наступне. Пристрій для визначення швидкості корозії металевого виробу, який включає робочий електрод, допоміжний електрод та неелектропровідну комірку з агресивним електролітом, який відрізняється тим, що робочий електрод складається з двох частин рівної площі, а допоміжний електрод являє собою два ідентичних неполяризованих електроди другого роду, які розміщені в порожнинах комірки.

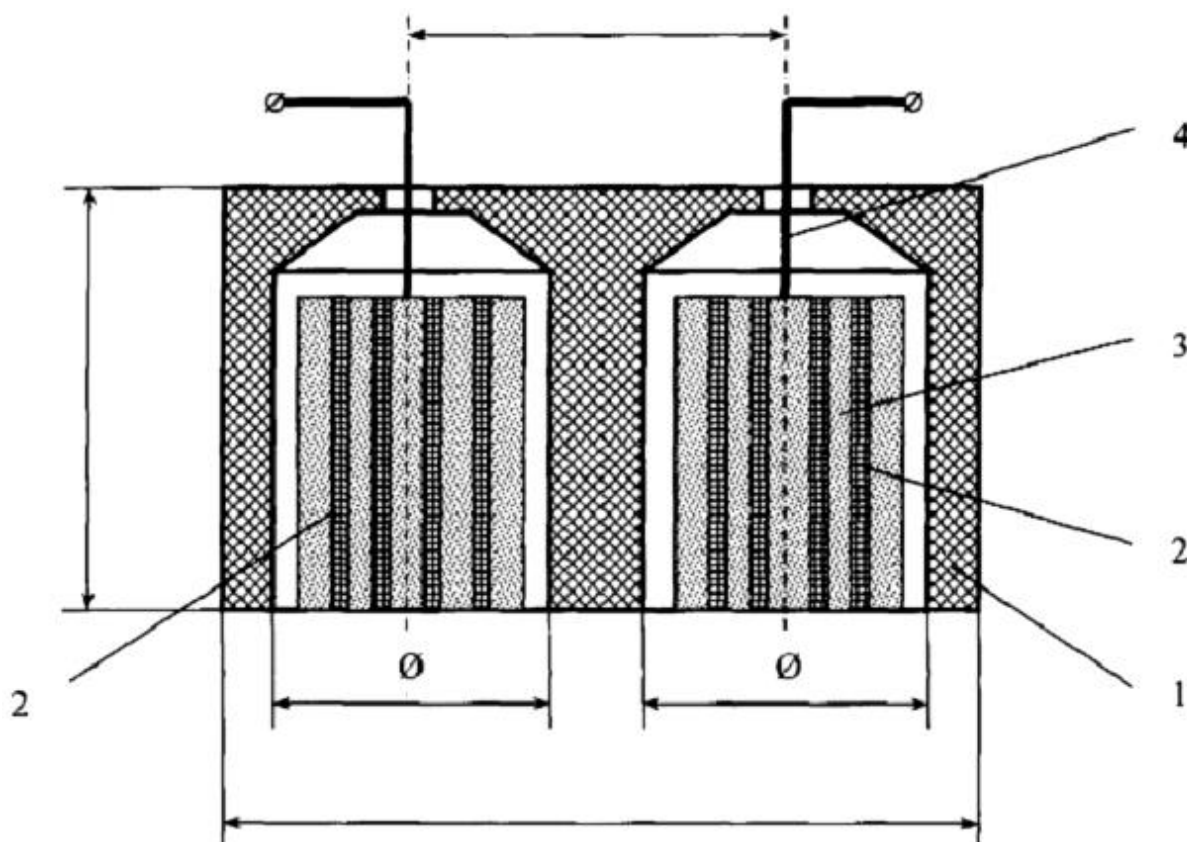
Конструкційна схема пристрою наведена на Фіг. 1. Пристрій являє собою накладний датчик, який притискається до локальної поверхні металевого виробу, що слугуватиме робочим електродом. Його основними складовими частинами є: комірка (1) з неелектропровідного матеріалу, два неполяризовані електроди (2) (НЕП), розміщені в порожнинах з електролітом, мембрана (3) з поруватого інертного матеріалу та струмовідводи (4). Електролітом слугує розчин 0,5 M NaCl, який заповнює порожнини накладного датчика та порувату мембрану.

Як НЕП можуть бути електроди другого роду з розвинутою поверхнею, наприклад сітчасті хлор-срібні електролітичного типу, згорнуті спіраллю для компактного розміщення у комірці. Поляризаційний опір таких електродів близький до нульових значень і знаходиться в межах похибки вимірювання, тому ним можна знехтувати або вилучати з вимірної величини загального поляризаційного опору.

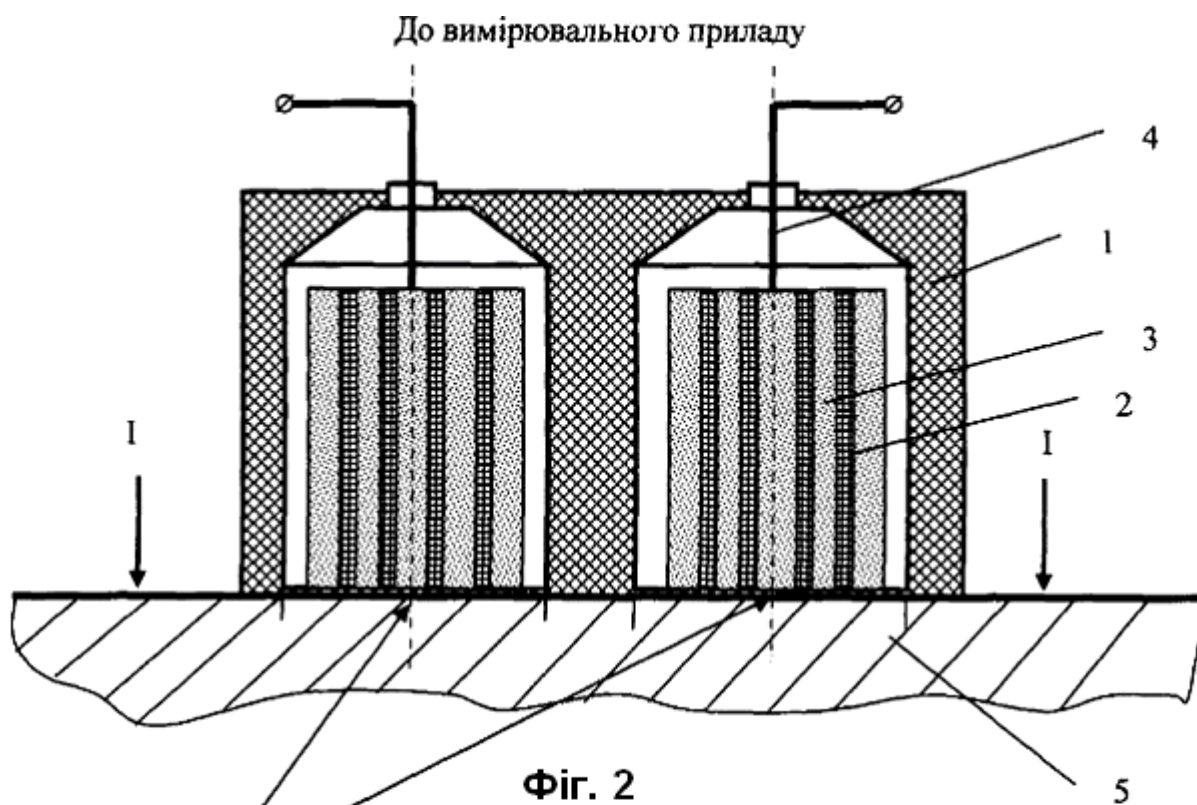
Принцип дії пристрою для визначення швидкості корозії металевих виробів, а саме накладного корозійного датчика, який за умовною класифікацією належить до корозійних сенсорів пасивного типу, базується на передачі струмового сигналу від вимірювального приладу до локальної ділянки поверхні металу, яка є робочим електродом (Фіг. 2). Комірку (1) з допоміжними електродами (2) можна встановити на металевій поверхні (5) або ділянці зварного з'єднання. Магніти, розміщені з зовнішньої сторони накладного датчика, щільно притискають корпус до поверхні металу. Електролітом слугує розчин 0,5 M NaCl, який заповнює порожнини накладного датчика та порувату мембрану (3) (Фіг. 3). За допомогою вимірювача поляризаційного опору вимірюють загальний поляризаційний опір ланцюга, враховуючи близький до нуля поляризаційний опір допоміжних електродів, і визначають швидкість корозії за відомою формулою.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для визначення швидкості корозії металевих виробів, який містить робочий електрод, допоміжний електрод та комірку з агресивним електролітом, який **відрізняється** тим, що робочий електрод складається з двох частин рівної площі, а допоміжний електрод являє собою два ідентичних неполяризованих електроди другого роду, які розміщені в порожнинах комірки.

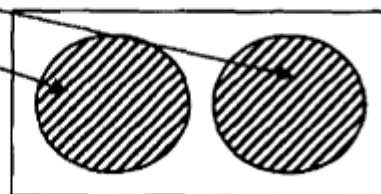


Фіг. 1



Ділянки робочого електрода

Вид I - I



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601