



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **125908** (13) **C2**

(51) МПК (2022.01)

G01N 27/06 (2006.01)

G01N 27/07 (2006.01)

G01N 27/10 (2006.01)

G01N 33/18 (2006.01)

G01N 15/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

- (21) Номер заявки: **а 2019 10755**
(22) Дата подання заявки: **30.10.2019**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **07.07.2022**
(41) Публікація відомостей про заяву: **10.03.2020, Бюл.№ 5**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **06.07.2022, Бюл.№ 27**

- (72) Винахідник(и):
**Лобойченко Валентина Михайлівна (UA),
Андронов Володимир Анатолійович (UA),
Рибка Євгеній Олексійович (UA),
Семків Олег Михайлович (UA),
Ільїнський Олексій Володимирович (UA),
Бородич Павло Юрійович (UA)**

- (73) Володілець (володільці):
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,
вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023
(UA)**

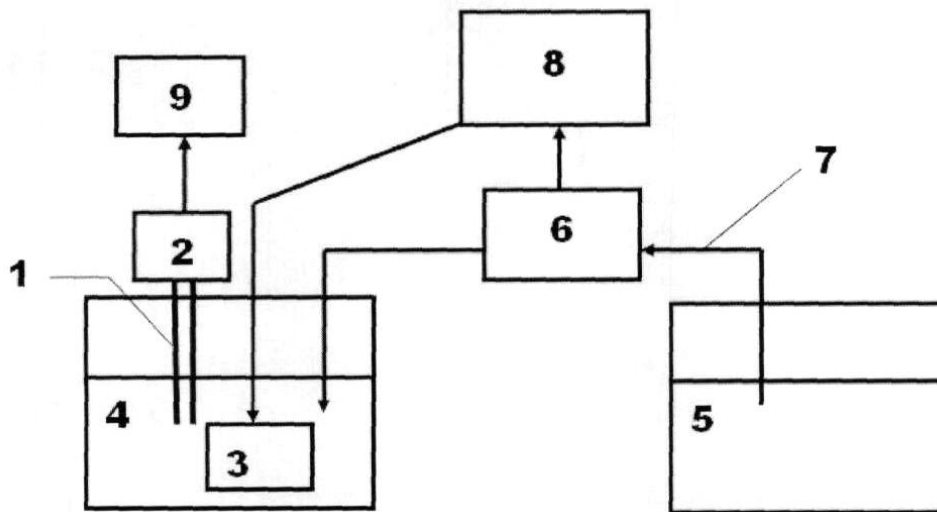
- (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
UA 120000 C, 10.09.2019
UA 134085 U, 25.04.2019
RU 2498291 C1, 10.11.2013
US 2171809 A, 05.09.1939
US 4853638 A, 01.08.1989
CN 107085118 A, 22.08.2017
KR 20050033524 A, 12.04.2005
EP 0313546 A2, 26.04.1989
EP 2545851 A2, 16.01.2013
JP H03288596 A, 18.12.1991

(54) АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до засобів електрохімічного аналізу штучних та природних, питних та мінеральних вод. Пристрій для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів складається з сенсора для вимірювання електропровідності з платиновим або графітовим покриттям, магнітного або механічного перемішувача та обчислювального блока. Передбачені первинна ємність для розчину, що досліджують, вторинна ємність для розчину, що додають, магістраль з електричним насосом-дозатором з індикацією, блок управління та зчитувальний пристрій. Технічним результатом є скорочення часу дослідження при одночасному підвищенні його точності.

UA 125908 C2



Пристрій належить до сфери фізико-хімічних вимірів і може знайти застосування в хімічному аналізі техногенних та природних об'єктів, зокрема при дослідженні штучних та природних, питних та мінеральних вод, водних витяжок й водних фільтратів та їх подальшій ідентифікації; при контролі якості бутильованих мінеральних та питних вод.

5 Серед актуальних проблем сьогодення важливим є питання ідентифікації водних розчинів для їх подальшого віднесення до певного типу чи виду вод, окремої торгової марки вод, в тому числі для запобігання їх фальсифікації та підтвердження заявленого хімічного складу. Відомі способи ідентифікації, тобто ототожнення аналіту з відомою хімічною речовиною [1] можуть тривати до декількох діб та часто потребують значних людських та матеріальних затрат: як для

10 забезпечення численної кількості параметрів з подальшими складними розрахунками [2], так і для проведення вимірювань специфічним обладнанням високої вартості [3] або для виконання обслуговуючим персоналом визначеної послідовності процедур [4].

В роботі [5] пропонується мультисенсорний пристрій для визначення токсичності розчинів, в якому як сенсори можуть виступати будь-які перехресно-чутливі до компонентів рідкого середовища сенсори, в тому числі за параметром електропровідності. Сенсори є спеціалізованими, вони представляють собою системи високої вартості, що виготовлені із спеціального матеріалу. До складу пристрою входить детектор, що містить сукупність сенсорів

15 перемінного кількісного та якісного складу, реєструючий пристрій та блок обробки даних. Проте отримання "характеристичного сигналу" з використанням цього пристрою потребує попереднього визначення пропорційних фізико-хімічних характеристик середовища сигналів від сенсорів та подальшого застосування складних методів багатомірної обробки даних для їх обробки, а сам пристрій не забезпечує визначення коефіцієнта ідентифікації розчину.

Найбільш близьким до пропонованого і вибраним за прототип є пристрій для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів [6], який містить сенсор з платиновим або графітовим покриттям, ємність для розчину, в який занурюється сенсор, дозатор з фіксованим або перемінним об'ємом, магнітний або механічний перемішувач та обчислювальний блок. Сенсор для вимірювання електропровідності з'єднаний з обчислювальним блоком для визначення

20 коефіцієнта ідентифікації K_{id} через провідні або безпровідні системи зв'язку. Проведення дослідження потребує обов'язкової наявності на всіх етапах дослідження спеціаліста або групи спеціалістів з фаховими знаннями та ретельного забезпечення ним(и) протягом часу дослідження певної послідовності застосування вказаного обладнання. Відповідно, мають місце вклад випадкової та систематичної складових похибки за рахунок людського фактору в загальну похибку дослідження, працевитрати при використанні приладу та додаткові експлуатаційні витрати приладу за рахунок зарплатні фахівцю (-цям).

35 В основу винаходу поставлено задачу удосконалення пристрою для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів, у якому створення нової сукупності ознак шляхом введення нових конструктивних елементів та зв'язків забезпечувало б скорочення працевитрат та часу визначення коефіцієнта ідентифікації водного розчину при одночасному зменшенні випадкової та систематичної складових похибки внаслідок впливу людського фактору і за рахунок цього підвищити точність, швидкість і здешевити виконання ідентифікації водного розчину з різним вмістом неорганічних розчинних речовин.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому технічному рішенні, що має сенсор з платиновим або графітовим покриттям, магнітний або механічний перемішувач та обчислювальний блок [6], згідно з винаходом, додатково пристрій містить первинну ємність для розчину, що досліджують, вторинну ємність для розчину, що додають, магістраль з електричним насосом-дозатором з індикацією, блок управління та зчитувальний пристрій, причому магістраль з електричним насосом-дозатором з індикацією з'єднує первинну ємність з розчином, що досліджують, з вторинною ємністю для розчину, що додають, блок управління з'єднаний з електричним насосом-дозатором з індикацією, у первинну ємність з досліджуваним розчином

45 занурені перемішувач, з'єднаний з блоком управління, та сенсор для вимірювання електропровідності, з'єднаний із зчитувальним пристроєм, який передає інформацію на обчислювальний блок в режимі реального часу для визначення коефіцієнта ідентифікації K_{id} .

Забезпечення розведення розчину у тих об'ємах, що необхідні для отримання набору даних для визначення коефіцієнта ідентифікації K_{id} здійснюється за рахунок використання магістралі з електричним насосом-дозатором з індикацією, яка з'єднує первинну ємність для досліджуваного розчину й вторинну ємність для розчину, що додають, де електричний насос-дозатор з індикацією посилає команду за допомогою фахівця щодо додавання необхідної кількості порції розчину, що містить розчинник (дистильована вода) чи аналізований розчин, з вторинної ємності через магістраль у первинну ємність, де міститься відповідно, аналізований розчин чи розчинник (дистильована вода). Скорочення часу дослідження забезпечується використанням

50
55
60

магістралі з електричним насосом-дозатором з індикацією, яка з'єднує первинну ємність для досліджуваного розчину й вторинну ємність для розчину, що додають. За рахунок цього в автоматизованому режимі додається необхідна кількість розчину з вторинної ємності у первинну та мінімізується час проведення ідентифікації розчину.

5 Точність досліджень забезпечується автоматизацією процесу та виключенням суб'єктивної складової похибки, пов'язаної з роботою оператора або операторів на кожному етапі дослідження. Використання запропонованого пристрою для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів дає можливість зменшити загальну похибку визначення
10 коефіцієнта ідентифікації за рахунок зменшення випадкової та систематичної складових похибки внаслідок впливу людського фактора.

Отримані за допомогою сенсора для вимірювання електропровідності значення електропровідностей потрапляють через зчитувальний пристрій на обчислювальний блок в режимі реального часу для визначення коефіцієнта ідентифікації K_{id} досліджуваного розчину. Скорочення працевитрат відбувається за рахунок того, що оператор контролює лише етап
15 додавання наступної порції розчину із вторинної ємності, отримуючи інформацію із зчитувального пристрою. Вартість дослідження зменшується за рахунок відсутності втручання оператора в процес визначення коефіцієнта ідентифікації, що також додатково дозволяє більш ефективно використовувати його робочий час при проведенні досліджень. Сукупність вищезазначених факторів забезпечує збільшення ефективності досліджень.

20 На кресленні представлена блок-схема пристрою для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів, де: 1 - сенсор, що включає електроди з платиновим або графітовим покриттям; 2 - зчитувальний пристрій, 3 - перемішувач; 4 - первинна ємність з розчином; 5 - вторинна ємність з розчином; 6 - електричний насос-дозатор з індикацією; 7 - магістраль, 8 - блок управління; 9 - обчислювальний блок.

25 Автоматизований пристрій для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів складається з первинної ємності для розчину, що досліджують, 4, яка з'єднана з вторинною ємністю для розчину, що додають, 5 через магістраль 7, причому електричний насос-дозатор з індикацією 6 розташований на магістралі 7 та з'єднаний з блоком управління 8, у первинну ємність з розчином 4 занурені перемішувач 3, з'єднаний з блоком управління 7, та сенсор для
30 вимірювання електропровідності 1, що з'єднаний із зчитувальним пристроєм 2, який передає інформацію на обчислювальний блок 9 в режимі реального часу для визначення коефіцієнта ідентифікації K_{id} .

Пристрій працює наступним чином. Сенсор, що включає електроди з платиновим або графітовим покриттям 1, надсилає вимірний сигнал з первинної ємності з розчином 4 до зчитувального пристрою 2, з якого інформація потрапляє до обчислювального блока 9. Надалі оператор вмикає електричний насос-дозатор з індикацією 6, розташований на магістралі 7, і з вторинної ємності з розчином 5 через магістраль 7 з електричним насосом-дозатором з індикацією 6 потрапляє необхідна порція рідини до первинної ємності з розчином 4. Електричний насос-дозатор з індикацією 6 передає сигнал блока управління 8 що ввімкнення перемішувача 3. Після цього блок управління 8 визначає необхідний момент вмикавання, вид та тривалість перемішування. Надалі з блока управління 8 надходить відповідний сигнал на перемішувач 3. В подальшому знов повторюється процедура реєстрації сигналу сенсором, що
40 включає електроди з платиновим або графітовим покриттям 1 з подальшим направленням даних на обчислювальний блок 9 через зчитувальний пристрій 2.

45 Запропонований автоматизований пристрій для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів дозволяє проводити широкий спектр досліджень з ідентифікації розчинів та забезпечити реалізацію сучасних способів ідентифікації водних розчинів різного аніоно-катионного складу в сфері цивільного захисту, охорони здоров'я, в економічній й природоохоронній сферах та збільшити ефективність досліджень шляхом скорочення часу та працевитрат, підвищення точності та зниження вартості дослідження.

Джерела інформації:

1. Мильман Б.Л. Введение в химическую идентификацию/Б.Л. Мильман. - СПб.: ВВМ, 2008. - 180 с.

2. Ya. N. Pushkarova. Identification of water samples from different springs and rivers of Kharkiv: Comparison of methods for multivariate data analysis/Ya.N. Pushkarova, A.B. Sledzevskaya, A.V. Panteleimonov, N.P. Titova, O.I. Yurchenko, V.V. Ivanov, Yu.V. Kholin//Moscow University Chemistry Bulletin, 2013. - Vol. 68, № 1. - P. 60-66.

3. А.Я. Кириченко. Идентификация питьевой воды природных источников Харьковского региона с использованием температурной зависимости их коэффициента преломления/А.Я. Кириченко, Г.В. Голубничая//Радиофизика та електроніка, 2011. - Т. 2(16), № 1. - С. 81-84.

4. Пат. 111077 Україна. МПК (2016.01) G01N 27/00, G01N 33/18 (2006.01). Спосіб експрес-ідентифікації водних розчинів середньої та високої мінералізації/В.М. Лобойченко, О.Є. Васюков, І.В. Іванов, В.В. Сабадаш; заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № u 201605614; заявл. 24.05.2016; опубл. 25.10.2016, Бюл. № 20. - 6 с.

5. Международный патент WO 2013081496 A1 МПК G01N 33/18 (2006.01). Apparatus and method for determining the toxicity of liquid media /Inventor(s) and applicants: Kirsanov D.O., Legin A.V., Zadorozhnaya O.A., Krasheninnikov A.A., Popov A.P., Komarova N.V. - № PCT/RU2012/000970; заявл.20.11.2012; опубл. 06.06.2013.

6. Пат. 120000 Україна. МПК (2006) G01N 27/00, G01N 15/00. Пристрій для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів /В.М. Лобойченко, О.Є. Васюков, В.А. Андронов; заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № a201708183; заявл. 07.08.2017; опубл. 10.09.2019, Бюл. № 17. - 6 с.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Пристрій для визначення коефіцієнта ідентифікації водних розчинів, що складається з сенсора для вимірювання електропровідності з платиновим або графітовим покриттям, магнітного або механічного перемішувача та обчислювального блока, який відрізняється тим, що містить первинну ємність для розчину, що досліджують, вторинну ємність для розчину, що додають, магістраль з електричним насосом-дозатором з індикацією, блок управління та зчитувальний пристрій, магістраль з електричним насосом-дозатором з індикацією з'єднує первинну ємність з розчином, що досліджують, з вторинною ємністю для розчину, що додають, блок управління з'єднаний з електричним насосом-дозатором з індикацією, у первинну ємність з досліджуванним розчином занурені перемішувач, з'єднаний з блоком управління, та сенсор для вимірювання електропровідності, з'єднаний із зчитувальним пристроєм, який здатний передавати інформацію на обчислювальний блок в режимі реального часу для визначення коефіцієнта ідентифікації K_{id} .

