



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25670 (13) U
(51) МПК (2006)
G01N 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОЛЯРНИХ РІДИН У РОЗЧИНАХ

1

2

(21) u200706279

(22) 06.06.2007

(24) 10.08.2007

(46) 10.08.2007, Бюл. № 12, 2007 р.

(72) Карпаш Олег Михайлович, Козак Олексій Федорович

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Пристрій для визначення концентрації полярних рідин у розчинах, що містить корпус і місцевий опір, який **відрізняється** тим, що додатково містить два електроди, вольтметр із вхідним опором, датчик температури, при цьому місцевий опір виконаний у вигляді пористої перегородки або капіляра, перед вхідною та вихідною поверхнями якої розташовані електроди.

Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може використовуватись в нафтогазовій, нафтохімічній, харчовій, легкій галузях промисловості для визначення концентрації різноманітних полярних рідин у розчинах.

Відомі вимірювачі концентрації розчинів рідин, що складаються з послідовно з'єднаних генератора, давача, вимірювального моста та індикатора [Авторське свідоцтво СРСР №184511, кл. G01N 27/02, 1964; авторське свідоцтво СРСР №254857, G01N 27/02, 1968].

Недоліком цих пристроїв є відсутність повного балансу моста з причини реактивної складової провідності розчину, неоднозначність залежності вихідної напруги від концентрації, а також низька точність вимірювань.

Вимірювач концентрації розчинів рідин за авторським свідоцтвом СРСР №428264 кл. G01N 27/02, 1971 р., окрім зазначених в попередньому прикладі послідовно з'єднаних генератора, давача, містить віднімач та індикатор, але також має недостатню точність вимірювання, яка обумовлена реактивною складовою провідності розчину та її залежністю від деяких неконтрольованих параметрів розчину.

Відомий концентратомір рідини [Авторське свідоцтво СРСР №798544 G01N 9/36 (прототип)], дія якого основана на способі визначення концентрації бінарних розчинів рідин. До складу концентратоміра входить трубопровід, звукувальний пристрій та вимірювач тиску, причому, звукувальний пристрій - це насадка з співвідношенням довжини до діаметру її вхідного отвору 4-6, з кутом конусності на виході 5-8° і співвідношенням діаметру

трубопроводу до діаметру вхідного отвору не менше 4, а вимірювач тиску, розташований на насадці на відстані 1-2 діаметрів з боку входу рідини. Завдяки зазначеній насадці, при русі рідини при певних витратах створюється кавітаційний режим, тиск якого дорівнює тиску насичення парів розчину при температурі потоку. Тиск насичення однозначно зв'язаний з концентрацією розчину.

Недоліком концентратоміра є недостатня точність визначення концентрації та необхідність підтримання кавітаційного режиму течії розчину рідин.

В основу корисної моделі покладено задачу вдосконалення пристрою для визначення концентрації полярних рідин у розчинах шляхом зміни принципової схеми вимірювання за рахунок введення додаткових засобів вимірювання та зміни конструкції, місцевого опору, що дозволить підвищити точність визначення концентрації полярних рідин у досліджуваному розчині.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у пристрій для визначення концентрації полярних рідин у розчинах, що містить корпус і місцевий опір, згідно з корисною моделлю, додатково введено два електроди, вольтметр із вхідним опором, давач температури, при цьому, місцевий опір виконаний у вигляді пористої перегородки або в іншому виконанні з еквівалентним гідравлічним опором, перед вхідною та вихідною поверхнями якої розташовані електроди.

Принцип, закладений в основу побудови нової конструктивної схеми визначення концентрації полярних рідин, ґрунтується на наступному.

Відомим є електрокінетичне явище утворення

(19) UA (11) 25670 (13) U

на поверхні твердого тіла подвійного електричного шару при русі рідини відносно цієї поверхні, який зумовлює різницю потенціалів на межі тверде тіло - рухома рідина [Адамсон А. Физическая химия поверхностей. Пер. с англ. - М.: Мир, 1979, гл. IV, с. 163]. При протіканні рідини через пористу перегородку індукується, так званий, потенціал протікання - різниця потенціалів при механічному переміщенні рідини по відношенню до поверхні твердого тіла при прикладанні перепаду тиску Δp :

$$E = \Delta p D \zeta / (4 \pi \eta x),$$

де D - діелектрична проникність середовища, ζ - коефіцієнт, який має назву " ζ -потенціал"; η - коефіцієнт динамічної в'язкості рідин; x - товщина подвійного електричного шару.

Для досягнення зазначеної мети досліджувана рідина рухається по трубі з поперечною пористою перегородкою. Завдяки гідравлічному опору пористої перегородки утворюється деякий перепад тиску до і після перегородки, а між шарами рідини безпосередньо перед вхідною та вихідною поверхнями перегородки індукується потенціал протікання, який вимірюється за допомогою електродів та вольметра. Зазначена різниця потенціалів односторонньо залежить від концентрації досліджуваної рідини.

На фігурі подано схему пристрою для визначення концентрації розчину полярних рідин за принципом вимірювання потенціалу протікання при русі розчину через пористу перегородку.

Пристрій складається з крану 1, корпусу 2, пористої перегородки 3, мірника рівня 4, шкали 5, електродів 6 та 7, вольметра 8, термометра 9, збірника 10.

Пристрій працює наступним чином. Відфільтрованим від механічних домішок досліджуваним розчином рідин при відкритому крані 1 промивають пристрій. Потім кран 1 закривається і корпус 2 пристрою з пористою перегородкою 3 через мірник рівня 4 заповнюється досліджуваним розчином до верхньої мітки шкали 5 на бічній поверхні зазначеного мірника. При відкриванні крана 1 досліджуваний розчин буде рухатися самопливом всередині корпусу 2 зверху вниз крізь пористу перегородку 3. У випадку полярності розчину біля поверхонь перегородки 3 індукується різниця потенціалів, яка

вимірюється електродами 6, 7, виконаних на усереднення результатів вимірювання у вигляді сітки, та вольтметром 8 з великим вхідним опором. Термометр 9 фіксує температуру розчину, який витікає до збірника 10. Дослід закінчується при досягненні рівня розчину в мірнику 4 нижньої мітки шкали 5. Після цього кран 1 закривається, а розчин із збірника 10 переливається в мірник 4 для повторення досліду. По завершенні вимірювань потенціалу протікання пристрій звільняють від досліджуваного розчину і внутрішні поверхні корпусу 2 промивають дистильованою водою.

Діаметр мірника 4 в п'ять і більше разів перевищує його висоту, що при зменшенні рівня досліджуваного розчину в ньому від верхньої до нижньої міток шкали 5 суттєво не змінює швидкості руху розчину через пористу перегородку 3 в процесі досліду з вимірювання потенціалу протікання.

Як пориста перегородка 3 може бути застосований крупнозернистий керамічний фільтр, що широкоживаний в лабораторній практиці з хімії. Конструкція пристрою передбачає можливість заміни виконання місцевого опору у вигляді пористої перегородки на інше виконання з еквівалентним гідравлічним опором.

Електроди 6, 7, які ізолювані від корпусу пристрою 2, розташовуються на відстані до 0,5-0,7мм від поверхонь пористої перегородки 3. Корпус 2, з'єднувальні провідники від електродів 6, 7 до вольметра 8, а також сам вольметр 8 екрануються, а екрани - заземлюються.

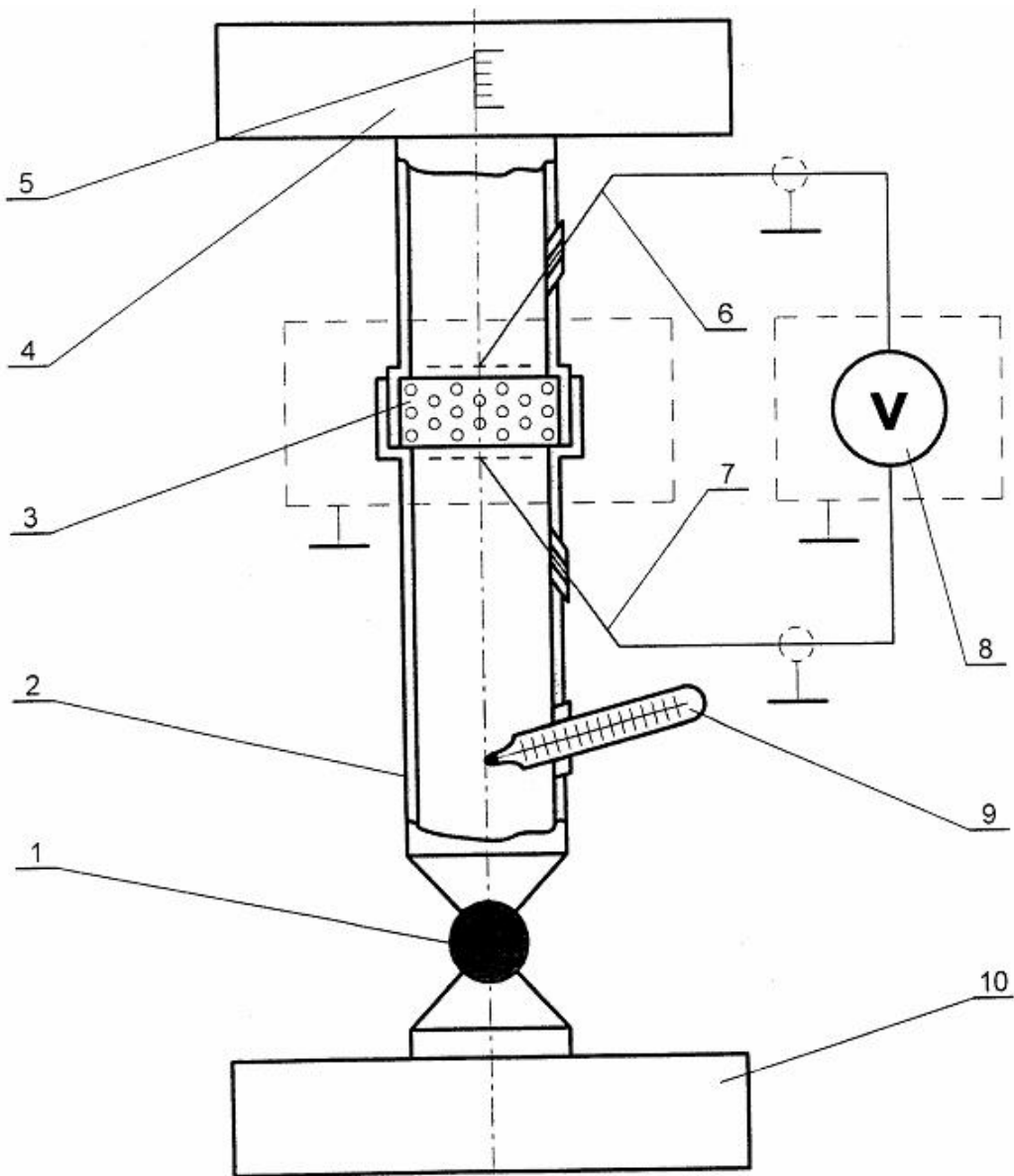
Величина потенціалу протікання залежить від концентрації переважаючого компонента в досліджуваному полярному розчині рідин. За наперед відомими концентраціями розчину експериментальним шляхом знаходять графічну залежність потенціалу протікання від концентрації та температури розчину. В подальшому цей графік використовується для визначення концентрації розчину за виміряними в досліді потенціалом протікання та температурою.

Експериментальна залежність потенціалу протікання від концентрації полярного розчину рідин при фіксованій його температурі може бути апроксимована багаточленним поліномом.

5

25670

6



Фіг.