



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106352** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G01N 21/00
G02B 6/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

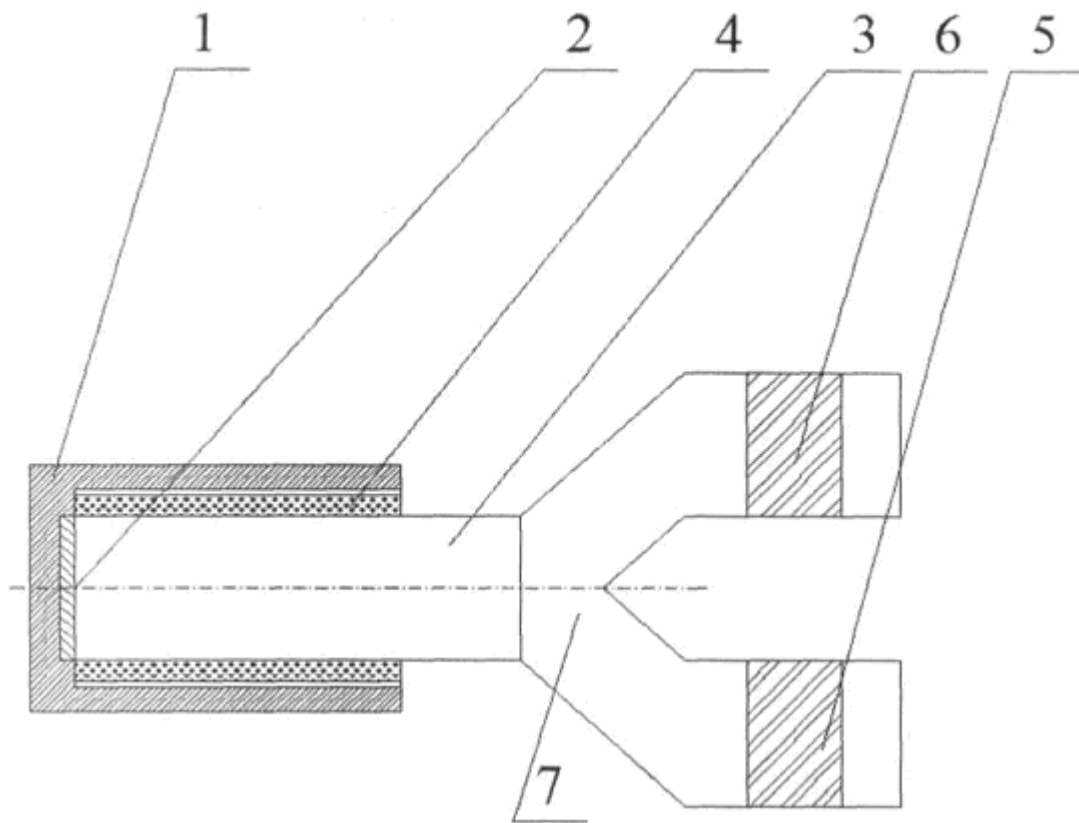
(21) Номер заявки: u 2015 09890	(72) Винахідник(и): Сандлер Альберт Кирилович (UA), Цюпко Юрій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.10.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2016	(73) Власник(и): Сандлер Альберт Кирилович, вул. Бреуса, 26/2, кв. 231, м.Одеса, 65017 (UA), Цюпко Юрій Михайлович, вул. Ільфа та Петрова, 47, кв. 33, м. Одеса, 65122 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2016, Бюл.№ 8	

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ рН-МЕТР

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний рН-метр складається з стаканоподібної основи з кварцового скла та основного світловода для підводу/відводу випромінювання. До основи приварено віддзеркалюючий шар з сапфірового скла, сполучений з переднім торцем основного світловода, до зовнішньої поверхні якого прикріплено коаксіальний світловод з літєвого скла, а до заднього торця прикріплено волоконний розгалужувач, який містить на відповідних плечах мультиплексор та демultipлексор.

UA 106352 U



Корисна модель належить до волоконно-оптичних рН-метрів, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Галузь застосування - контроль водневого показника. Для контролю кислотності живильної та охолоджувальної води для суднових парових котлів, дизелів та газотурбінних установок [1, 2].

5 Відомий рН-метр, який складається з рН-електрода, з скляної трубки з тонкою скляною мембраною на кінці, платиного дроту та водного буферного розчину електроліту, що міститься з внутрішнього боку мембрани [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням мембрани, платиного дроту та водного розчину електроліту:

- 10 - наявність елементів, виконаних з матеріалів з коефіцієнтами теплового поширення, що відрізняються один від одного;
- необхідність компенсації змін властивостей буферного розчину електроліту під впливом зміни температури та природних деградаційних процесів старіння;
- необхідність застосування коштовного платиного дроту та електричного живлення

15 приладу.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, є волоконно-оптичний рН-метр, що складається з стаканоподібної основи з целюлозної трубки, яка містить фарбувач, іммобілізований за допомогою ковалентного зв'язку на поліакриламідних мікрокульках, мікрокульок з полістиролу, рідкого реагенту та оптичних світловодів для

20 підводу/відводу випромінювання [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням целюлозної трубки, фарбувача та рідкого реагенту:

- необхідність компенсації змін властивостей фарбувача та рідкого реагенту під впливом зміни температури та природних деградаційних процесів старіння;
- 25 - малий експлуатаційний період целюлозної трубки;
- порушення геометрії мікрокульок під впливом середовища, що контролюється.

Задачею корисної моделі є створення волоконно-оптичного рН-метру, у якому застосовані деталі, виконані з однорідних матеріалів, підвищена захищеність елементів, відсутні елементи з коштовних матеріалів, не застосовується рідкі електролітичні розчини та одночасно збережені

30 високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв на основі рН-електродів або фарбувача та рідкого реагенту.

Поставлена задача вирішується тим, що у волоконно-оптичному рН-метрі, що складається з стаканоподібної основи з кварцового скла та основного світловода для підводу/відводу випромінювання, згідно з корисною моделлю, до основи приварено віддзеркалюючий шар з сапфірового скла, сполучений з переднім торцем основного світловода, до зовнішньої поверхні якого прикріплено коаксіальний світловод з літєвого скла, а до заднього торця прикріплено волоконний розгалужувач, який містить на відповідних плечах мультиплексор та демультіплексор.

Технічний результат досягається завдяки тому, що комбінація оптичних елементів

40 забезпечує:

- більш адекватне перетворення параметрів контрольованого середовища у зміни інформаційного сигналу;
- компенсацію впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал рН-метру;
- збільшення діапазону величини кислотності розчину, яка може бути виміряна;
- 45 - підвищення якості функціонування за рахунок використання матеріалів з близьким коефіцієнтом теплового поширення та обрання раціональної схеми модуляції опорного випромінювання.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено основу 1 з кварцового скла, до якої за допомогою плазмового зварювання приєднано віддзеркалюючий шар з сапфірового

50 скла 2, основний світловод 3, торцевими поверхнями з'єднаний з віддзеркалюючим шаром та оптичним розгалужувачем 7, гілки якого містять на вході мультиплексор 5, а на виході демультіплексор 6, а також коаксіальний світловод з літєвого скла 4.

При контакті коаксіального світловоду з літєвого скла з кислотним розчином на поверхні літєвого скла утворюється шар зі зміненим коефіцієнтом переломлення. Поява цього

55 додаткового шару ініціює порушення умов повного внутрішнього відбивання світла. Як наслідок, виникає порушення умов тунельного перекачування випромінювання з основного світловода до світловода, що утворений циліндричною частиною основи.

Порушення умов повного відбивання світла у основному світловоді знаходить своє відображення у зміні величини інтенсивності світлового випромінювання, яке відбивається від

віддзеркалюючого шару. Випромінювання повертається до демультиплексора, і далі до приладів реєстрації.

Креслення:

Волоконно-оптичний рН-метр: 1 - основа; 2 - віддзеркалюючий шар; 3 - основний світловод;
5 4 - коаксіальний світловод з літєвого скла; 5 - мультиплексор; 6 - демультиплексор; 7 - розгалужувач.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію основного й коаксіального світловодів та світловода, що утворений циліндричною частиною основи. Основа також
10 використовується для монтажу та взаємної фіксації елементів приладу.

У статичному режимі, тобто за відсутності контрольованого середовища з певною величиною рН, у основному світловоді відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить скрізь нього, яке обумовлене тільки впливом затухання у матеріалі світловода.

15 При зануренні у контрольне середовище з рівнем рН, близьким до нульового, відбувається фіксація рівня інтенсивності оптичного випромінювання. Отримана величина затухання приймається за базову й за нею відбувається калібрування приладу.

Під зануренні у контрольоване середовище відбувається перекачування оптичного випромінювання з основного світловода крізь коаксіальний світловод у світловод, що утворений
20 циліндричною частиною основи, тобто відбувається оптичний тунельний ефект. Після цього змінене за інтенсивністю випромінювання відбивається від віддзеркалюючого шару та крізь відповідну гілку розгалужувача надходить до демультиплексора [5, 6].

При контакті коаксіального світловоду з літєвого скла з кислотним розчином на поверхні літєвого скла утворюється шар зі зміненим коефіцієнтом переломлення. Поява цього
25 додаткового шару ініціює порушення умов повного внутрішнього відбивання світла. Як наслідок, виникає порушення умов тунельного перекачування випромінювання з основного світловода до світловода, що утворений циліндричною частиною основи.

Інтенсивність зареєстрованої частки світла буде пропорційна величині вимірюваного параметра рН. Подальша обробка випромінювання, що надходить з демультиплексора,
30 дозволить отримати електричний сигнал, який буде пропорційний величині кислотності контрольованого середовища.

Після припинення контакту літєвого скла з кислотним середовищем відбувається поновлення його оптичних властивостей.

Джерела інформації:

35 1. Будников, Т.К. Что такое химические сенсоры // Соросовский образовательный журнал. - 1998. - № 3. - С. 72-76.

2. Свойства и разработка новых оптических стекол / Под ред. Е.Н. Царевского. - Л.: Машиностроение, 1977. - 216 с.

3. Датчики: Справочное пособие / Под ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. - М.: Техносфера, 2012. - 624 с.

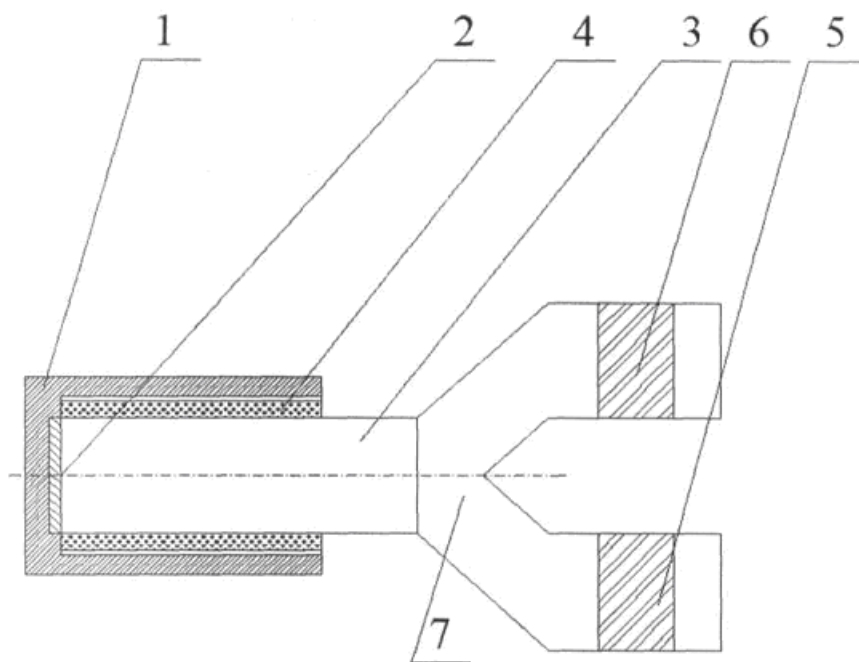
40 4. Аш, Ж. Датчики измерительных систем: в 2 книгах. Кн. 2. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992. - 424 с.

5. Удд Э. Волоконно-оптические датчики. - М.: Техносфера, 2008. - 520 с.

45 6. Деклараційний патент України на корисну модель № 78611, МПК (2011) G01M 11/02 (2006.1). Волоконно-оптичний газоаналізатор / Сандлер, А.К., Цюпко, Ю.М. Заявник та правовласники Сандлер, А.К., Цюпко, Ю.М.; заявл. 18.09.2012; опубл. 25.03.2013, бюл. № 6.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Волоконно-оптичний рН-метр, що складається з стаканоподібної основи з кварцового скла та основного світловода для підводу/відводу випромінювання, який **відрізняється** тим, що до основи приварено віддзеркалюючий шар з сапфірового скла, сполучений з переднім торцем основного світловода, до зовнішньої поверхні якого прикріплено коаксіальний світловод з літєвого скла, а до заднього торця прикріплено волоконний розгалужувач, який містить на
55 відповідних плечах мультиплексор та демультиплексор.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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