



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79525** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G02B 6/00
G01N 25/56 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

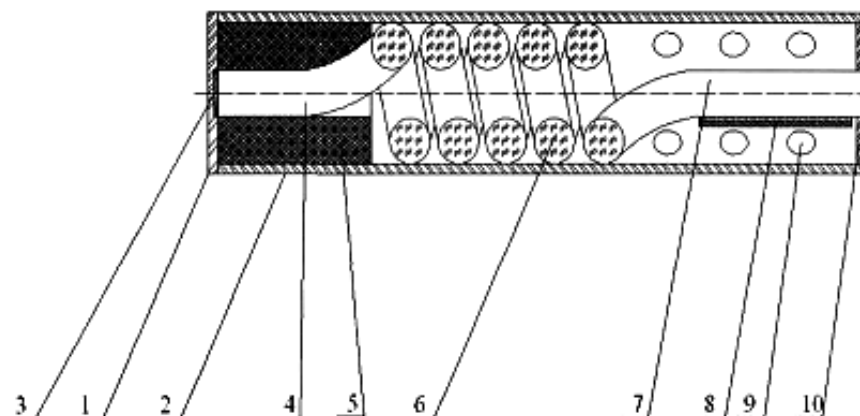
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 12093	(72) Винахідник(и): Сандлер Альберт Кирилович (UA), Цюпко Юрій Михайлович (UA), Сандлер Олександр Альбертович (UA), Цюпко Кирило Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.10.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2013, Бюл.№ 8	(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), Сандлер Олександр Альбертович, вул. Бреуса, 26/2, кв. 231, м. Одеса, 65017 (UA), Цюпко Кирило Юрійович, вул. Ільфа та Петрова, 47, кв. 33, м. Одеса, 65122 (UA)

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ГІГРОМЕТР

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний гігрометр містить основу з кварцового скла, перфоровану скляну трубку, віддзеркалюючий шар, блок гігроскопічного матеріалу, основний світловод, скляну трубку та скляну заглушку. Для передачі та прийому світлового випромінювання застосовано єдиний світловод без вільних оптичних поверхонь, а для компенсації плинну температури навколишнього середовища застосовано біметалеву пластину.



UA 79525 U

Корисна модель належить до волоконно-оптичних гігрометрів, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - контроль вологості повітря у небезпечних експлуатаційних умовах. Для контролю вологості газового середовища у приміщеннях з підвищеним вмістом кисню та в таких, де існує загроза вибуху газової суміші [1, 2].

Відомий волоконно-оптичний гігрометр, що складається з генератора світла для формування світлового потоку, двох дзеркал, одне з яких обладнане системою охолодження з термометром для охолодження поверхні дзеркала в процесі визначення значення крапки роси, плосковигнутої лінзи, дільника випромінювання, стрижневих лінз, фотодетекторів і світловодів [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням дзеркал, лінз та наявності системи охолодження:

- необхідність обробки та підтримання в експлуатації контактної поверхні дзеркал з надзвичайно високою якістю для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції;
- необхідність наявності складної системи компенсації порушення геометрії розташування дзеркал внаслідок теплового поширення її елементів;
- наявність електричного живлення системи охолодження.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що заявляється, є волоконно-оптичний гігрометр, що складається первинного світловода, що підводить випромінювання, двох вторинних чутливих світловодів з різними коефіцієнтами переломлення, бічні матовані поверхні яких покриті вологочутливими шарами, а один з торців віддзеркалюючим шаром [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням для вводу випромінювання одинарного світловода, а для виводу пари світловодів:

- необхідність постійної корекції неідентичності параметрів вторинних світловодів у початковий період застосування приладу та викликану цим різну швидкість деградаційних процесів у всіх елементах пучка при подальшій експлуатації;
- неможливість компенсації впливу змін температури на елементи приладу.

Задачею корисної моделі є створення волоконно-оптичного гігрометра, у якому застосовані деталі, виконані з однорідних матеріалів, підвищена захищеність елементів, збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв дзеркального типу та одночасно простота конструкції вибухобезпечності волоконного типу.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний гігрометр, що складається з основи з кварцового скла, до якої приварений відрізок перфорованої скляної трубки, віддзеркалюючого шару, утвореного на основі, блока гігроскопічного матеріалу, розташованого між віддзеркалюючим шаром та спіральною ділянкою основного світловода, основного світловода, перша пряма ділянка якого нероз'ємно та коаксіально до скляної трубки прикріплена до віддзеркалюючого шару, спіральна ділянка розташована концентрично до скляної трубки, а до другої прямої ділянки якого прикріплено біметалеву пластинку та скляну заглушку між світловодом та трубкою, згідно з корисною моделлю, для передачі та прийому світлового випромінювання застосовано єдиний світловод без вільних оптичних поверхонь та для компенсації плинності температури навколишнього середовища застосовано біметалеву пластину.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація оптичних елементів забезпечує:

- більш адекватне перетворення параметрів газового середовища у зміни інформаційного сигналу;
- компенсації впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал гігрометра;
- підвищення якості функціонування за рахунок використання матеріалів з близьким коефіцієнтом теплового поширення та вибір раціональної схеми модуляції опорного випромінювання.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено основу 1 з кварцового скла, до якої за допомогою плазменного зварювання приєднано трубку 2 з кварцового скла, віддзеркалюючий шар з сапфірового скла 3, першу пряму ділянку основного світловода 4, торцевою поверхнею з'єднаного з віддзеркалюючим шаром, блок з гігроскопічного матеріалу 5, що розташований між основою та спіральною ділянкою основного світловода 6 та другу пряму ділянку основного світловода 7, до якої приєднані біметалева пластинка 8 та заглушка 10, яка у свою чергу з'єднана з трубкою 2.

При зміні вологості контрольованого газового середовища відбувається зміна об'єму блока з гігроскопічного матеріалу. У наслідок чого відбуваються зміни лінійних розмірів як блока, так й спіральної ділянки основного світловода. Таким чином, у основному світловоді здійснюється

порушення умов повного внутрішнього відбивання світла. Порушення умов повного відбивання світла у основному світловоді знаходить своє відображення у зміні величини інтенсивності світлового випромінювання, яке відбивається від віддзеркалюючого шару. Величина зареєстрованого випромінювання є пропорційною до величини контрольованої вологості.

5 При зміні температури контрольованого середовища необхідна корекція показників приладу відбувається за допомогою біметалевої пластини [5]. Зміна геометрії пластини викликає зміну геометрії другої прямої ділянки основного світловода, що приводить до компенсації втрат потужності оптичного випромінювання, викликаних тепловим поширенням елементів гігрометра.

На кресленні показано.

10 Волоконно-оптичний гігрометр: 1 - основа, 2 - скляна трубка, 3 - віддзеркалюючий шар, 4 - перша пряма ділянка основного світловода, 5 - блок з гігроскопічного матеріалу, 6 - спіральна ділянка основного світловода, 7 - друга пряма ділянка основного світловода, 8 - біметалева пластинка, 9 - отвори перфорації, 10 - заглушка.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

15 Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію ділянок основного світловода, блока гігроскопічного матеріалу 5 та біметалевої пластини 8. Основа 1 використовується для монтажу та взаємної фіксації елементів гігрометра.

У статичному режимі, тобто при стандартних параметрах навколишнього середовища, у основному світловоді відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що 20 проходить скрізь нього, яке обумовлене тільки впливом затухання у матеріалі світловода.

При зміні вологості відбувається насичення крізь отвори перфорації блока гігроскопічного матеріалу. Завдяки цьому відбувається зміна лінійного розміру як блока, так й спіральної ділянки світловода. Зміна кроку спіралі викликає порушення умов повного оптичного відбивання світла у основному світловоді. Після втрати частини потужності випромінювання відбивається 25 від віддзеркалюючого шару 3 та надходить у зворотному порядку по ділянкам основного світловода до блока реєстрації.

Інтенсивність зареєстрованої частки світла буде пропорційна величині вимірюваної вологості газового середовища.

30 При зміні температури відбувається адекватна зміна геометрії біметалевої пластини 8. Викликана цим зміна геометрії другої прямої ділянки основного світловода 7 ініціює зменшення або збільшення світлопропускання усього світловода пропорційно коливанню температури. Таким чином забезпечується інваріантність приладу до неконтрольованих впливів.

Джерела інформації:

1. Датчики измерительных систем: в 2 книгах. Кн. 2. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992.-424 с.

35 2. Волоконно-оптические датчики. - М.: Техносфера, 2008.-520 с.

3. Пат. 2408874 С1 Российская Федерация, МПК G01N 25/66 (2006.01). Низкотемпературный ги́грометр / В.А. Матвеев, О.Ф. Орлов, В.И. Берг; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана". №: 40 2009132613/28; заявл. 31.08.2009.

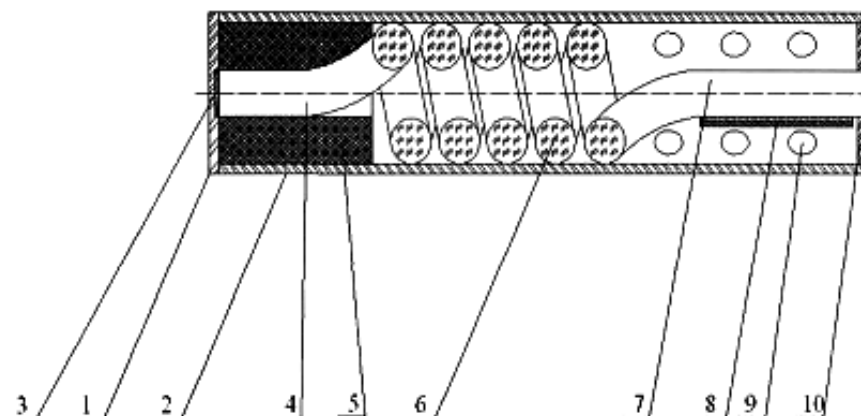
4. Румянцев К.Е. Волоконно-оптическая сенсорика. - Таганрог: ТРТУ, 1996.-108 с.

5. Деклараційний патент України на корисну модель № 31701, МПК (2006) G02B 6/00. Волоконно-оптичний з'єднувач / А.К. Сандлер; заявник та власник патенту Сандлер А.К. - заявл. 27.09.2007. // Опубл. 25.04.2008, бюл. № 8.

45

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний гігрометр, що складається з основи з кварцового скла, до якої приварений відрізок перфорованої скляної трубки, віддзеркалюючого шару, утвореного на основі, блока 50 гігроскопічного матеріалу, розташованого між віддзеркалюючим шаром та спіральною ділянкою основного світловода, основного світловода, перша пряма ділянка якого нероз'ємно та коаксіально до скляної трубки прикріплена до віддзеркалюючого шару, спіральна ділянка розташована концентрично до скляної трубки, а до другої прямої ділянки якого прикріплено біметалеву пластинку та скляну заглушку між світловодом та трубкою, який **відрізняється** тим, 55 що для передачі та прийому світлового випромінювання застосовано єдиний світловод без вільних оптичних поверхонь та для компенсації плинну температури навколишнього середовища застосовано біметалеву пластину.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

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