



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108519** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
G02B 6/00
G01N 19/10 (2006.01)
G01K 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 06835	(72) Винахідник(и): Сандлер Альберт Кирилович (UA), Сандлер Олександр Альбертович (UA), Цюпко Юрій Михайлович (UA), Цюпко Кирило Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 31.05.2013	(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)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.05.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 79525 U, 25.04.2013 RU 2231050 C1, 20.06.2004 UA 78611 U, 25.03.2013 UA 10149 U, 15.11.2005 RU 2441205 C1, 27.01.2012 CN 101776595 A, 14.07.2010 JPS 5841333 A, 10.03.1983 US 5419636 A, 30.05.1995
(41) Публікація відомостей про заявку: 10.12.2014, Бюл.№ 23	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.05.2015, Бюл.№ 9	

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КЛІМАТ-КОНТРОЛЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ І ТЕМПЕРАТУРИ**(57) Реферат:**

Винахід стосується волоконно-оптичного датчика клімат-контролю для вимірювання вологості і температури і може бути застосований для одночасного контролю вологості та температури повітря у житлових та службових приміщеннях автономних дослідницьких модулів. Волоконно-оптичний датчик клімат-контролю для вимірювання вологості і температури складається з перфорованої колби з кварцового скла, до якої прикріплені взаємно зварені заглушка, основний світловод, до якого та від якого крізь волоконний розгалужувач з оптичними фільтрами у кожній лінії надходить та відводиться випромінювання, та мідна трубка, розташована коаксіально до світловоду. Датчик містить первинну гілку світловоду, вторинну гілку світловоду, блок гіроскопічного матеріалу, розташований між вторинною гілкою світловоду та колбою, та віддзеркалюючий шар, утворений на торці вторинної гілки світловоду. Згідно з винаходом, первинна і вторинна гілки встановлені з можливістю зміни радіуса згину між ними, а мідну трубку приварено до основного світловоду. Винахід забезпечує підвищення захищеності

UA 108519 C2

елементів, збереження високого рівня чутливості та швидкодії, підвищення рівня вибухобезпечності.

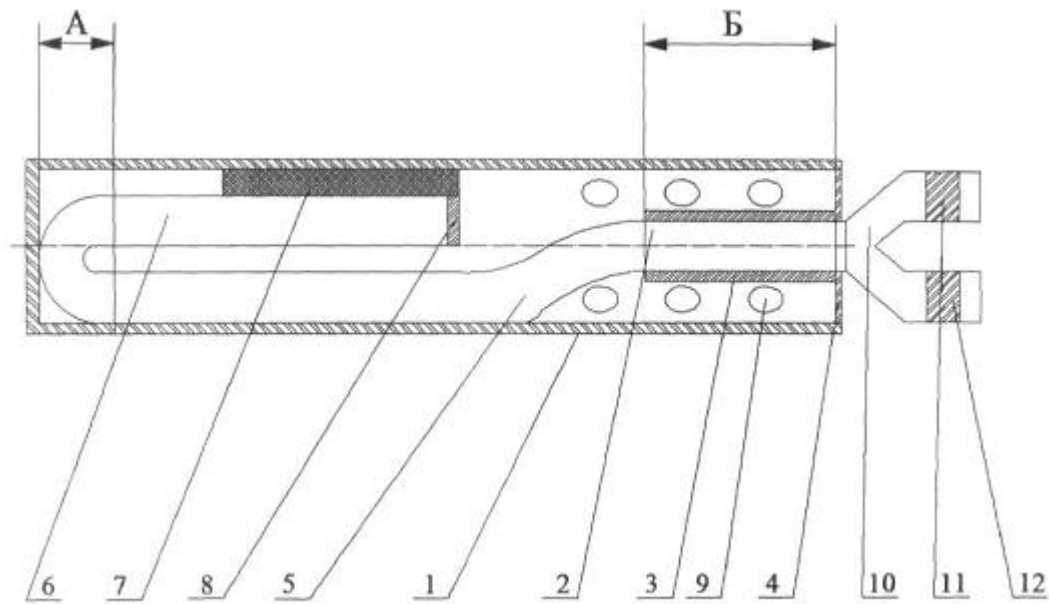


Fig. 1

Винахід стосується волоконно-оптичних датчиків клімат-контролю для вимірювання вологості і температури, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - контроль параметрів навколишнього середовища у складі систем комфортного кондиціювання повітря. Для одночасного контролю вологості та температури

повітря у житлових та службових приміщеннях автономних дослідницьких модулів [1, 2].

Відомий датчик клімат-контролю, що складається з випромінюючого та приймаючого п'єзоелементів, демпферів, корпусу та ліній електричного живлення [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням п'єзоелементів:

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

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до винаходу, що пропонується, є волоконно-оптичний датчик клімат-контролю, 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 світловоду, 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 скляної заглушки між світловодом та трубкою [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням спіральної ділянки світловоду та біметалевої пластини:

- необхідність постійної корекції мікронеідентичностей деформації та старіння елементів спіралі;
- неможливість компенсації деградаційних процесів, що плінуть з різною швидкістю, на вільному боці світловоду та на боці, до якого приварена біметалева пластинка.

Задачею винаходу є створення волоконно-оптичного датчика клімат-контролю для вимірювання вологості і температури, у якому підвищена захищеність елементів, збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв п'єзоелектричного типу та одночасно вдосконалена простота конструкції й вибухобезпечність волоконного типу.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний датчик клімат-контролю для вимірювання вологості і температури, що складається з перфорованої колби з кварцового скла, до якої прикріплено взаємно зварені заглушка, основний світловод, до якого та від якого крізь волоконний розгалужувач з оптичними фільтрами у кожній лінії надходить та відводиться випромінювання, та мідна трубка, розташована коаксіально до світловоду, первинної гілки світловоду, вторинної гілки світловоду, блока гігроскопічного матеріалу, розташованого між вторинною гілкою світловоду та колбою, та віддзеркалюючого шару, утвореного на торці вторинної гілки світловоду, який відрізняється тим, що первинна і вторинна гілки встановлені з можливістю зміни радіуса згину між ними, а мідну трубку приварено до основного світловоду.

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

- одночасне перетворення параметрів повітряного середовища у зміни інформаційного сигналу;
- компенсації впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал датчика за рахунок зменшення кількості та розмірів елементів пристрою;
- підвищення якості функціонування за рахунок вибирання раціональної схеми модуляції опорного випромінювання.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де зображено колбу 1 з кварцового скла з отворами перфорації 9, заглушку 4, до якої за допомогою плазменного зварювання приєднано основний світловод 2, до якого та від якого крізь волоконний розгалужувач 10 з вхідним 11 та вихідним 12 оптичними фільтрами надходить та відводиться випромінювання, та мідну трубку 3, яка одночасно приварена й до світловоду, первинну гілку світловоду 5, яка через згин у 180° (ділянка А) переходить у вторинну гілку світловода 6 з віддзеркалюючим шаром на торці 8 та блок гігроскопічного матеріалу 7, що розташований між поверхнею колби та вторинною гілкою світловоду 6.

При зміні вологості контрольованого газового середовища відбувається зміна об'єму блока з гігроскопічного матеріалу. Унаслідок чого відбувається зміни лінійних розмірів як блока, так й радіуса згину між первинною та вторинною гілками світловоду. 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 відбувається теплове розширення мідної трубки, звареної з основним світловодом 2 (ділянка Б) [5]. Зміна геометрії трубки викликає зміну геометрії основного світловоду, що приводить до додаткових втрат потужності оптичного випромінювання, яке є пропорційним до величини зміни температури.

10 Волоконно-оптичний датчик клімат-контролю: 1 - колба; 2 - основний світловод; 3 - мідна трубка; 4 - заглушка; 5 - первинна гілка світло-вода; 6 - вторинна гілка світловоду; 7 - блок з гігроскопічного матеріалу; 8 - віддзеркалюючий шар; 9 - отвори перфорації; 10 - оптичний розгалужувач; 11 - вхідний оптичний фільтр; 12 - вихідний оптичний фільтр.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу.

15 Для здійснення винаходу застосовано комбінацію гілок 5, 6 основного світловоду 2, блока гігроскопічного матеріалу 7 та мідної трубки 3. Колба 1 з отворами перфорації 9 використовуються для монтажу та взаємної фіксації елементів датчика. Заглушка 4 використовується для запобігання пошкодженням елементів пристрою.

20 У статичному режимі крізь розгалужувач 10 до первинної 5 та вторинної гілки світловоду надходить, крізь вхідний оптичний фільтр 11, випромінювання з двома довжинами хвиль. При стандартних параметрах навколишнього середовища, у згині між гілками світловоду та у ділянці, що зварена з мідною трубкою, відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь них, яке обумовлене тільки впливом затухання у матеріалі світловоду.

25 При зміні вологості відбувається насичення крізь отвори перфорації блока гігроскопічного матеріалу. Завдяки цьому відбувається зміна лінійного розміру як блока, так й радіуса згину між гілками світловоду (ділянка А). Зміна радіуса згину викликає порушення умов повного оптичного відбивання світла на першій довжині хвилі. Після втрати частини потужності випромінювання відбивається від віддзеркалюючого шару 8 та надходить у зворотному порядку, крізь вихідний оптичний фільтр 12, до блока реєстрації

30 Інтенсивність зареєстрованої частини світла буде пропорційна величині вимірюваної вологості газового середовища.

35 При зміні температури відбувається адекватна зміна геометрії мідної трубки. Викликана цим зміна геометрії відповідної ділянки основного світловоду (ділянка Б) ініціює зменшення або збільшення світлопропускання світловоду пропорційно коливанню температури на другій довжині хвилі.

Таким чином забезпечується одночасний вимір двох параметрів повітряного середовища, що в найбільшому ступені впливають на регулювання систем комфортного кондиціонування.

Джерела інформації:

40 1. Голиков В.А., Цюпко Ю.М. Управление судовым микроклиматом в системах кондиционирования воздуха/Автоматизация судовых технических средств. - Одесса: ОНМА. - 2004. - Вып. 9 - С. 16-25.

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

45 3. Никольский В.В., Хнюнин С.Г. Использование пьезоэлектрического трансформатора в системах микроклимата судовых помещений. //Автоматизация судовых технических средств. - Одесса: ОНМА. - 2012. - Вып. 18 - С. 87-92.

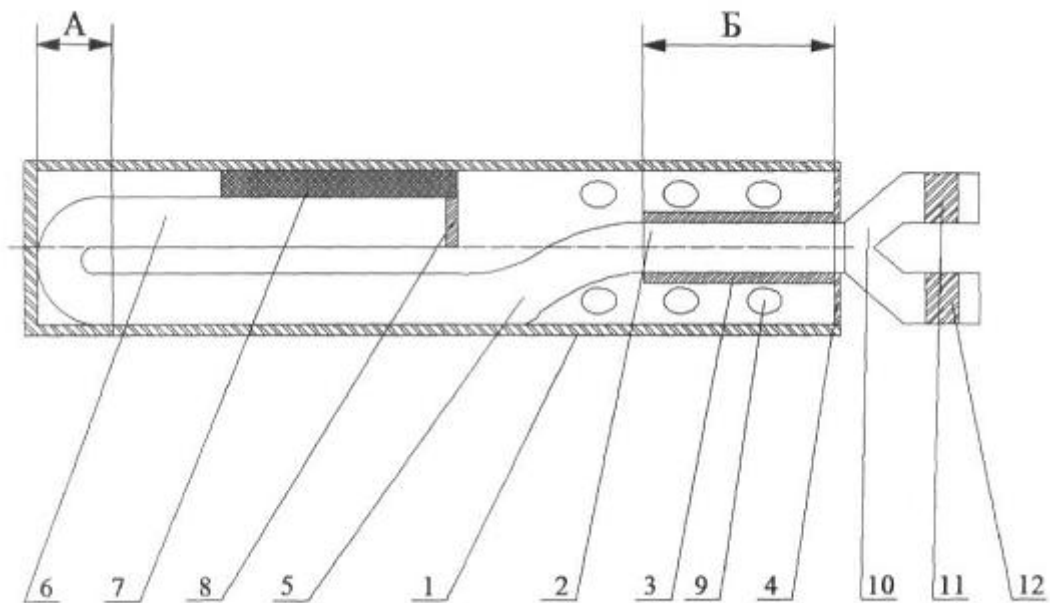
4. Декларацийний патент України на корисну модель UA 79525, МПК (2013/1) G02B 6/00. G 01N 25/56 (2006.01). Волоконно-оптичний гігрометр /А.К. Сандлер, Ю.М. Цюпко; заявники та власники патенту Сандлер А.К., Цюпко Ю.М. - заявл. 22.10.2012. //Опубл. 25.04.2013, бюл. № 8.

50 5. Гуляев Ю.В., Меш М.Я., Проклов В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 152 с.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

55 Волоконно-оптичний датчик клімат-контролю для вимірювання вологості і температури, що складається з перфорованої колби з кварцового скла, до якої прикріплені взаємно зварені заглушка, основний світловод, до якого та від якого крізь волоконний розгалужувач з оптичними фільтрами у кожній лінії надходить та відводиться випромінювання, та мідна трубка, розташована коаксіально до світловоду, первинної гілки світловоду, вторинної гілки світловоду, 60 блока гігроскопічного матеріалу, розташованого між вторинною гілкою світловоду та колбою, та

віддзеркалюючого шару, утвореного на торці вторинної гілки світловоду, який **відрізняється** тим, що первинна і вторинна гілки встановлені з можливістю зміни радіуса згину між ними, а мідну трубку приварено до основного світловоду.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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