



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 78611

(13) U

(51) МПК

G01M 11/02 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 10906**

(22) Дата подання заявки: **18.09.2012**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.03.2013**

(46) Публікація відомостей **25.03.2013, Бюл.№ 6**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Сандлер Альберт Кирилович (UA),  
Цюпко Юрій Михайлович (UA)**

(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)**

## (54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР

### (57) Реферат:

Волоконно-оптичний газоаналізатор містить основу з кварцового скла, до якої приварені 24 відрізки чутливих волоконних світловодів з різними показниками переломлення, розташованих по колу, віддзеркалюючий шар, утворений на основі та до якого нерознімно та коаксіально до чутливих світловодів прикріплено основний світловод з волоконним розгалужувачем, мультиплексор та демультимплексор на відповідних плечах розгалужувача та світловоди, що підводять та відводять світлове випромінювання. Для передачі та прийому світлового випромінювання застосовано один світловод, як чутливі елементи використовують світловоди з різними показниками переломлення. Для компенсації впливу дестабілізуючих факторів застосовано елементи з однаковими коефіцієнтами теплового поширення, які скомпоновано в єдиний блок.

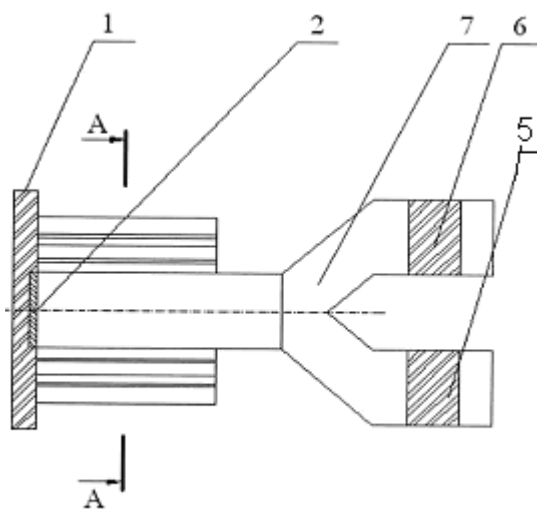


Fig. 1

UA 78611 U



Корисна модель належить до волоконно-оптичних газоаналізаторів, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Галузь застосування - контроль складу та концентрації газу у небезпечних експлуатаційних умовах. Для контролю газового середовища суднових дизелів, газотурбінних установок та у танках для зберігання та транспортування газів [1, 2].

Відомий газоаналізатор, який складається з імпульсного випромінювача із спектральною смугою випромінювання, що перекриває лінії поглинання, вхідного оптичного волокна, багатоходової оптичної кювети, що складається з трьох сферичних дзеркал, вихідного оптичного волокна, блока реєстрацій й обробки інформації [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням багатоходової оптичної кювети з трьох сферичних дзеркал, та наявності окремих світловодів для підводу та відводу випромінювання:

- наявність елементів, виконаних з матеріалів з коефіцієнтами теплового поширення, що відрізняються один від одного;

- необхідність обробки контактної поверхні дзеркал з надзвичайно високою якістю для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції;

- необхідність наявності складної системи компенсації порушення геометрії оптичної кювети внаслідок теплового поширення її елементів;

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є волоконно-оптичний газоаналізатор, що складається з ртутної лампи, вузькосмугового фільтра, комбінованого світловодного джгута, в якому для доставки випромінювання до контрольованого середовища використовується центральний світловод, групи лінз та напівпрозорого світлорозподільвача [4].

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

- необхідність постійної корекції неідентичності параметрів світловодів у джгуті у початковий період застосування приладу, та викликану цим різну швидкість деградаційних процесів у всіх елементах пучку при подальшій експлуатації;

- можливість контролю газового середовища тільки відомого складу або типу.

Задача корисної моделі полягає в створенні волоконно-оптичного газоаналізатора, у якому застосовані деталі, виконані з однорідних матеріалів, підвищена захищеність елементів, збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв коаксимального типу та одночасно який можливо застосувати для контролю параметрів газового середовища більш поширеного переліку.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний газоаналізатор, що складається з основи з кварцового скла, до якої приварені 24 відрізки чутливих волоконних світловодів з різними показниками переломлення, розташованих по колу, віддзеркалюючого шару, утвореного на основі та до якого нерознімно та коаксимально до чутливих світловодів прикріплено основний світловод з волоконним розгалужувачем, мультиплексором та демультимплексором на відповідних плечах розгалужувача та світловодами, що підводять та відводять світлове випромінювання, згідно з корисною моделлю, для передачі та прийому світлового випромінювання застосовано один світловод, як чутливі елементи використовують світловоди з різними показниками переломлення та для компенсації впливу дестабілізуючих факторів застосовано елементи з однаковими коефіцієнтами теплового поширення, які скомпоновано в єдиний блок.

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 газоаналізатора;

- збільшення переліку газів, параметри яких можуть бути виміряні;

- підвищення якості функціонування за рахунок використання матеріалів з близьким коефіцієнтом теплового поширення та вибрання раціональної схеми модуляції опорного випромінювання.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (фіг. 1), де зображено основу 1 з кварцового скла, яка за допомогою плазмового зварювання з'єднана з віддзеркалюючим шаром з сапфірового скла 2, основний світловод 3, торцевою поверхнею з'єднаний з оптичним розгалужувачем 7, гілки якого містять на вході мультиплексор 5, а на виході демультимплексор 6, а також чутливі світловоди 4.

При появі між основним світловодом і оточуючим його колом чутливих світловодів газового середовища, у основному світловоді відбувається порушення умов повного внутрішнього відбивання світла, яке виникає як відклик на тунельне перекачування випромінювання в чутливі

світловоди. Показники переломлення кожного чутливого світловода підбрано таким чином, щоб забезпечити максимальне перекачування з основного світловода при контакті газоаналізатора з одним із газових середовищ, що присутні у об'єкті контролю.

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 демультіплексора, де відбувається розподіл за довжинами хвиль.

Перелік фігур креслення.

Фіг. 1. Волоконно-оптичний газоаналізатор: 1 - основа, 2 - віддзеркалюючий шар, 3 - основний світловод; 4 - чутливі світловоди, 5 - мультиплексор; 6 - демультіплексор; 7 - розгалужувач.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію основного 3 й чутливих 4 світловодів. Основа 1 використовується для монтажу та взаємної фіксації елементів газоаналізатора.

У статичному режимі, тобто у відсутності газового середовища відмінного від атмосферного повітря, у основному світловоді, відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь нього, яке обумовлене тільки впливом затухання у матеріалі світловода. Випромінювання, що надходить від мультиплексора 5, має кількість довжин хвиль, що відповідає кількості чутливих світловодів.

Підзанурення у контрольоване газове середовище відбувається перекачуванням оптичного випромінювання з основного світловода у чутливі світловоди 4 тобто відбувається оптичний тунельний ефект. Після цього змінене за інтенсивністю випромінювання відбивається від віддзеркалюючого шару 2 та крізь відповідну гілку розгалужувача надходить до демультіплексора 6.

Інтенсивність зареєстрованої частки світла буде пропорційна величині вимірюваного параметра газового середовища, а величина довжини хвилі, на якій буде зареєстрована максимальна величина інтенсивності світла, буде відповідати конкретному типу газової сполуки. Подальша обробка випромінювання, що надходить з демультіплексора, дозволить отримати електричний сигнал, який буде пропорційний величині концентрації контрольованого газового середовища.

Джерела інформації:

1. Судовой механик: Справочник/ Под редакцией А. А. Фока - т.2 - Одесса: Феникс, 2010. - 1036 с.
2. Камкин С.В., Возницкий И.В., Шмелев В.П. Эксплуатация судовых дизелей. - М.: Транспорт, 1990 - 320 с.
3. Аш, Ж. Датчики измерительных систем: в 2 книгах. Кн.2. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992. - 424 с.
4. Удд, Э. Волоконно-оптические датчики. - М.: Техносфера, 2008. - 520 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний газоаналізатор, що містить основу з кварцового скла, до якої приварені 24 відрізки чутливих волоконних світловодів з різними показниками переломлення, розташованих по колу, віддзеркалюючий шар, утворений на основі та до якого нерознімно та коаксіально до чутливих світловодів прикріплено основний світловод з волоконним розгалужувачем, мультиплексор та демультіплексор на відповідних плечах розгалужувача та світловоди, що підводять та відводять світлове випромінювання, який **відрізняється** тим, що для передачі та прийому світлового випромінювання застосовано один світловод, як чутливі елементи використовують світловоди з різними показниками переломлення та для компенсації впливу дестабілізуючих факторів застосовано елементи з однаковими коефіцієнтами теплового поширення, які скомпоновано в єдиний блок.

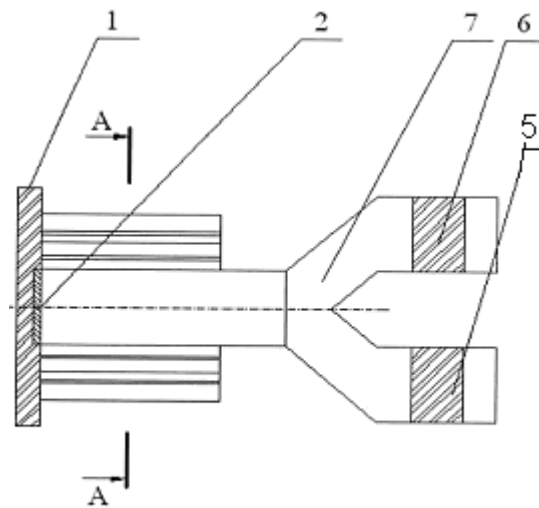


Fig. 1

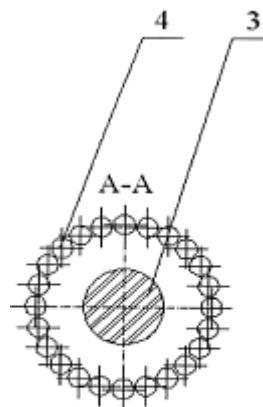


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка В. 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