

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 117953

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.07.2017.**

Директор департаменту інтелектуальної власності Міністерства економічного розвитку і торгівлі України

В.О. Жалдак



(21) Номер заявки: u 2017 01745

(22) Дата подання заявки: 23.02.2017

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: 10.07.2017(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: 10.07.2017,
Бюл. № 13

(72) Винахідники:

Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Цюпко Юрій Михайлович, UA

(73) Власники:

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) Назва корисної моделі:

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ

(57) Формула корисної моделі:

Волоконно-оптичний датчик електростатичного поля, що складається з чутливого елемента, блока живлення і блока реєстрації, який відрізняється тим, що чутливий елемент являє собою предметну та опорну котушки оптичного світловоду з ніобату літію з віддзеркалюючим шаром з сапфірового скла на вихідних кінцях, на циліндричній основі зі сплаву інвар, випромінювання до яких надходить крізь мультиплексор/демультиплексор та оптичні розгалужувачі від джерела лазерного випромінювання та повертається до фотоприймача, зв'язаного з блоком реєстрації.

Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Оригіналом цього документа є електронний документ з відповідними реквізитами, у тому числі з накладеним електронним цифровим підписом уповноваженої особи Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та сформованою позначкою часу.

Ідентифікатор електронного документа 4040250717.

Для отримання оригіналу документа необхідно:

1. Зайти до ІДС «Стан діловодства за заявками на винаходи та корисні моделі», яка розташована на сторінці <http://base.uipv.org/searchInvStat/>.
2. Виконати пошук за номером заявки.
3. У розділі «Документи Укрпатенту» поруч з реєстраційним номером документа натиснути кнопку «Завантажити оригінал» та ввести ідентифікатор електронного документа.

Ідентичний за документарною інформацією та реквізитами паперовий примірник цього документа містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Уповноважена особа Укрпатенту



І.Є. Матусевич

10.07.2017



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117953** (13) **U**
(51) МПК
G01R 29/12 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

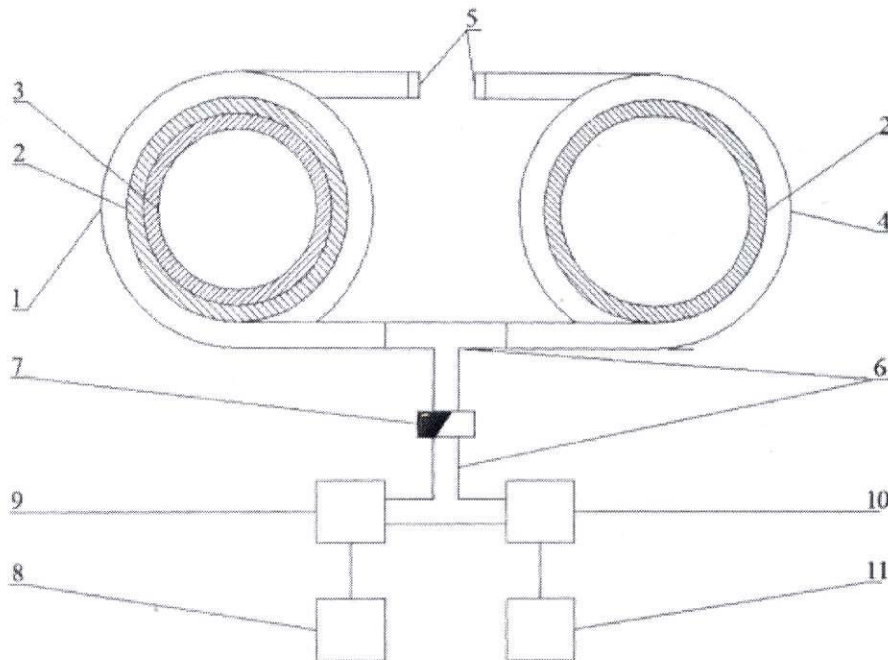
(21) Номер заявки: **u 2017 01745**
(22) Дата подання заявки: **23.02.2017**
(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.07.2017**
(46) Публікація відомостей **10.07.2017, Бюл.№ 13**
про видачу патенту:

(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 ДАТЧИК ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик електростатичного поля складається з чутливого елемента, блока живлення і блока реєстрації. Чутливий елемент являє собою предметну та опорну котушки оптичного світловоду з ніобату літію з віддзеркалюючим шаром з сапфірового скла на вихідних кінцях, на циліндричній основі зі сплаву інвар, випромінювання до яких надходить крізь мультиплексор/демультиплексор та оптичні розгалужувачі від джерела лазерного випромінювання та повертається до фотоприймача, зв'язаного з блоком реєстрації.



UA 117953 U

Корисна модель належить до волоконно-оптичних датчиків електростатичного поля, які засновано на керуванні електрооптичними властивостями матеріалів. Область застосування - для контролю об'ємного заряду статичної електрики на виробництвах і об'єктах при роботі з пожежовибухонебезпечними газоповітряними і рідкими середовищами, а також для вимірювання і контролю статичної електрики атмосфери [1, 2, 3].

Відомий датчик контролю електростатичного поля, який містить чутливий елемент у вигляді ідентичних сегнетоелектричних електродів - конденсаторів змінної ємності, включених в протилежні плечі мосту електричної схеми, ідентичні конденсатори постійної ємності, електричну антену, блок живлення і блок реєстрації [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням сегнетоелектричних електродів - конденсаторів та електричного живлення:

- необхідність постійного корегування геометрії та властивостей електродів - конденсаторів в умовах впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних та кліматологічних факторів;

- необхідність забезпечення додаткових технологічних заходів щодо пожежовибухобезпечності процесу вимірювання;

- необхідність компенсації впливу випадкових електромагнітних імпульсів на антену для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції інформаційного сигналу;

- складність електричної схеми та конструкції;

- необхідність використання крім сенсорних елементів великої кількості додаткових елементів і устаткування.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є датчик який складається з чутливого елемента на основі електродів-конденсаторів з сегнетоелектричної плівки змінної ємності, розташованої на підкладці, зарядочутливого підсилювача, блока живлення і блока реєстрації [5].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням електродів-конденсаторів з сегнетоелектричної плівки та електричного живлення:

- необхідність постійної корекції деградації властивостей сегнетоелектричної плівки, яка використовуються в умовах концентрованого впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних факторів;

- необхідність забезпечення додаткового захисту тонкої сегнетоелектричної плівки від впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних та кліматологічних факторів;

- необхідність забезпечення додаткових технологічних заходів щодо пожежовибухобезпечності процесу вимірювання;

- складність електричної схеми та конструкції.

Задачею корисної моделі є створення волоконно-оптичного датчика електростатичного поля, у якому відсутня необхідність корекційних дій з підтримки геометрії та властивостей елементів датчика, забезпечена пожежовибухобезпечності процесу вимірювання та одночасно збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що у волоконно-оптичному датчику електростатичного поля, що складається з чутливого елемента, блока живлення і блока реєстрації, згідно з корисною моделлю, чутливий елемент являє собою предметну та опорну котушки оптичного світловоду з ніобату літію з віддзеркалюючим шаром з сапфірового скла на вихідних кінцях, на циліндричній основі зі сплаву інвар, випромінювання до яких надходить крізь мультиплексор/демультиплексор та оптичні розгалужувачі від джерела лазерного випромінювання та повертається до фотоприймача, зв'язаного з блоком реєстрації.

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

- більш адекватного перетворення параметрів електростатичного поля у зміни інформаційного сигналу;

- компенсації впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал датчика;

- пожежовибухобезпечність процесу вимірювання;

- відсутність необхідності постійного корегування геометрії елементів датчика.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (фіг. 1), де зображені предметна котушка 1 та опорна котушка 4. Котушки намотані на циліндричній основі 2, яка вмонтовується у контрольований трубопровід 3. Кожна з котушок має на вихідному кінці віддзеркалюючий шар з сапфірового скла 5. Від джерела 8 надходить живлення до джерела випромінювання 9. Далі оптичне випромінювання крізь оптичні розгалужувачі 6, та мультиплексор/демультиплексор 7, надходить одночасно до обох котушок. Після відбивання від віддзеркалюючого шару, крізь оптичні розгалужувачі, та мультиплексор/демультиплексор, перетворене випромінювання повертається до фотоприймача 10 та блока реєстрації 11.

При русі середовища у контрольованому трубопроводі створюється електростатичне поле. В наслідок цього, у предметній котушці змінюються електрооптичні коефіцієнти ніобату літію, з якого вироблено світловідвід. Це призводить до виникнення у світловідвіді ефекту Поккельса - явища утворення подвійного променепереломлення в оптичному середовищі.

5 Наслідком цих процесів є зміна інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь предметну котушку, відбивається від віддзеркалюючого шару та повертається назад до мультиплексора/демультиплексора [5, 6, 7].

10 Величина зареєстрованої електростатики буде пропорційною до інтенсивності частки оптичного випромінювання, яке відбилася від віддзеркалюючого шару та повернулося до мультиплексора/демультиплексора. Випромінювання при проході крізь мультиплексор/демультиплексор, розподіляється за довжинами хвиль.

Перелік фігур креслення.

15 Волоконно-оптичний датчик електростатичного поля: 1 - предметна котушка; 2 - основа; 3 - контрольований трубопровід; 4 - опорна котушка; 5 - віддзеркалюючий шар з сапфірового скла; 6 - оптичний розгалужувач; 7 - мультиплексор/демультиплексор; 8 - джерело живлення; 9 - джерело випромінювання; 10 - фотоприймач; 11 - блок реєстрації.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію електрооптичних елементів. Основа використовується для монтажу та взаємної фіксації елементів датчика.

20 У статичному режимі (відсутність статичної електрики), випромінювання у прямому напрямку надходить до мультиплексора/демультиплексора. У останньому відбувається розподіл випромінювання за довжинами хвиль, кожна з яких відповідає випромінюванню, що прямуватиме у прямому та зворотному напрямку. Після надходження до предметної та опорної котушок відбувається зменшення частки випромінювання яке обумовлено впливом неконтрольованих негативних експлуатаційних та кліматологічних факторів [5, 6, 7]. Опорна котушка при цьому розташовується поза контрольованим трубопроводом. Решта випромінювання у котушках відбивається від віддзеркалюючого шару та повертається крізь розгалужувачі до мультиплексора/демультиплексора. До блока реєстрації сигнали з предметної та опорної котушок надходять з протилежними знаками та методом диференційної селекції калібрування датчика для компенсації впливу неконтрольованих фізичних полів.

У динамічному режимі, тобто появи електростатичного поля при русі середовища у контрольованому трубопроводі, у предметній котушці змінюються електрооптичні коефіцієнти ніобату літію, з якого вироблено світловідвід. Це призводить до виникнення у світловідвіді ефекту Поккельса - явища утворення подвійного променепереломлення в оптичному середовищі.

35 Наслідком цих процесів є зміна інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь предметну котушку, відбивається від віддзеркалюючого шару та повертається назад до мультиплексора/демультиплексора [5, 6, 7].

40 Величина зареєстрованої електростатики буде пропорційною до інтенсивності частки оптичного випромінювання, яке відбилася від віддзеркалюючого шару та повернулося до блока реєстрації [8].

Випромінювання при проході крізь мультиплексор/демультиплексор, розподіляється за довжинами хвиль.

Подальша обробка випромінювання, що надходить з демультиплексора, дозволить отримати електричний сигнал, який буде пропорційний величині електростатичного поля.

45 Джерела інформації:

1. Гуляев, Ю.В., Меш, М.Я., Проклов, В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 150 с.

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

50 3. Гавричев, В.Д., Дмитриев, А.Л. Волоконно-оптические датчики магнитного поля. - СПб.: СПбНИУ ИТМО, 2013. - 83 с.

4. Пат. РФ 2485528, МПК G01R 29/00, опубл. 20.06.2013 г.

5. <http://poleznayamodel.ru/model/14/147601.html>.

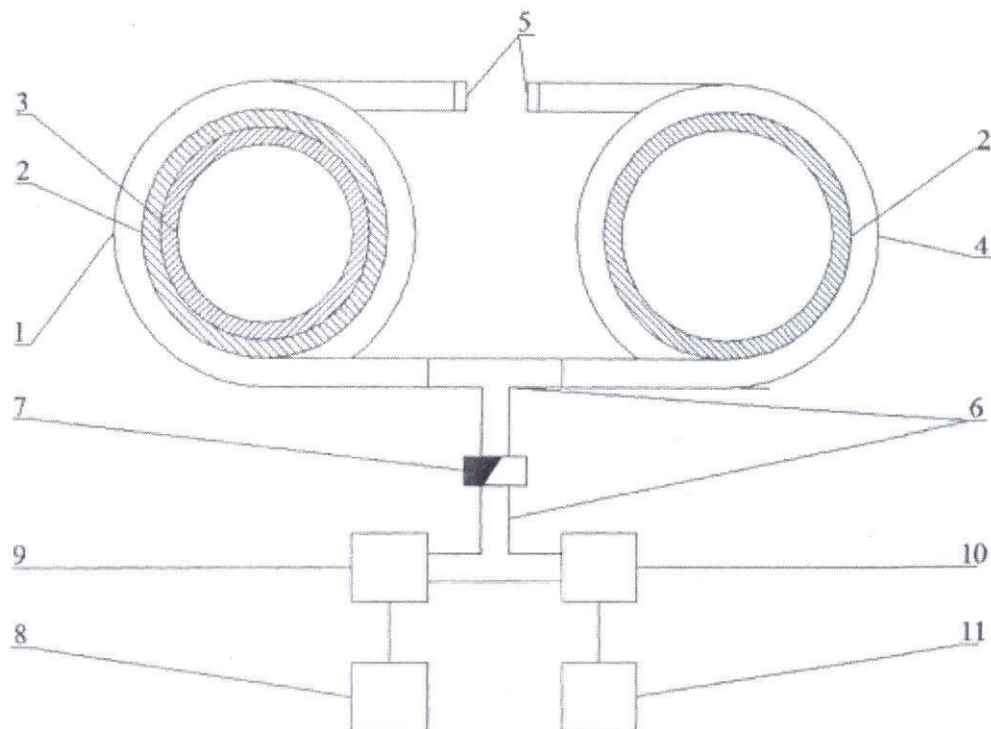
6. Снайдер А., Лав Д. Теория оптических волноводов. - М.: Радио и связь, 1987. - 656 с.

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

8. Бусурин, В.И., Носов, Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: физические основы, вопросы расчета и применения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 256 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Волоконно-оптичний датчик електростатичного поля, що складається з чутливого елемента, блока живлення і блока реєстрації, який **відрізняється** тим, що чутливий елемент являє собою предметну та опорну котушки оптичного світловоду з ніобату літію з віддзеркалюючим шаром з сапфірового скла на вихідних кінцях, на циліндричній основі зі сплаву інвар, випромінювання до яких надходить крізь мультиплексор/демультиплексор та оптичні розгалужувачі від джерела лазерного випромінювання та повертається до фотоприймача, зв'язаного з блоком реєстрації.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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