

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 144706

**ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КОНТРОЛЮ ВМІСТУ
НАФТОПРОДУКТІВ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
26.10.2020.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



(19) UA

(51) МПК (2020.01)
G01M 11/00

(21) Номер заявки: u 2020 00457

(22) Дата подання заявки: 27.01.2020

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: 27.10.2020(46) Дата публікації відомостей
про державну реєстрацію
та номер Бюлетеня: 26.10.2020,
Бюл. № 20

(72) Винахідники:

**Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Опришко Марина Олегівна,
UA,
Щербінін Віктор
Анатолійович, UA**

(73) Володілець:

**НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА
МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Сандлер Альберт
Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Опришко Марина Олегівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Щербінін Віктор
Анатолійович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA**

(54) Назва корисної моделі:

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КОНТРОЛЮ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ

(57) Формула корисної моделі:

Волоконно-оптичний датчик контролю вмісту нафтопродуктів, що складається з герметичного корпусу, опорного та вимірювального світловодів, джерела та фотоприймача випромінювання, який відрізняється тим, що опорний світловод сполучено з джерелом випромінювання, мультиплексором, демультимплексором та фотоприймачем випромінювання, утворює котушку навколо вимірювального світловоду, який є набором скляних шайб, коаксіально до яких розташовані трубчаті вторинний та змінний робочий світловоди, а корпус містить центруючі кришки.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 0341271020 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.ukrpatent.org>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документу.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа Укрпатенту

27.10.2020



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **144706** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
G01M 11/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2020 00457**
(22) Дата подання заявки: **27.01.2020**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **27.10.2020**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **26.10.2020, Бюл.№ 20**

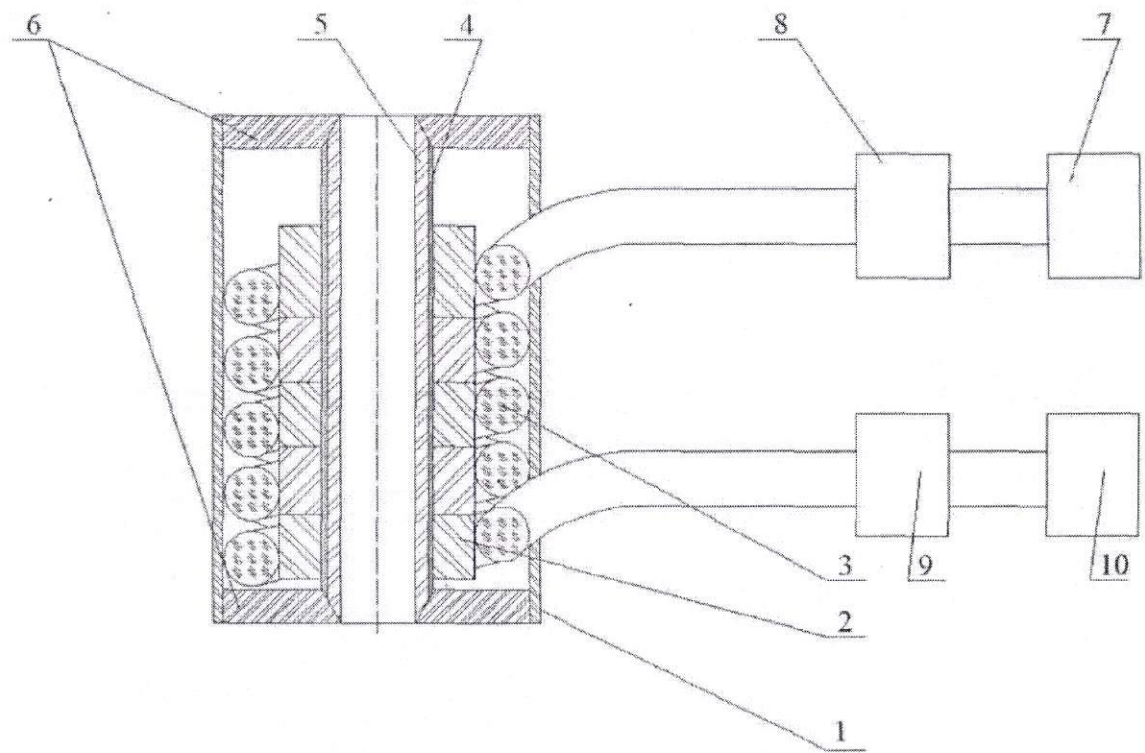
(72) Винахідник(и):
**Сандлер Альберт Кирилович (UA),
Опришко Марина Олегівна (UA),
Щербінін Віктор Анатолійович (UA)**
(73) Володілець (володілці):
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Сандлер Альберт Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Опришко Марина Олегівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Щербінін Віктор Анатолійович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)**

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК КОНТРОЛЮ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик контролю вмісту нафтопродуктів складається з герметичного корпусу, опорного та вимірювального світловодів, джерела та фотоприймача випромінювання. Опорний світловод - сполучено з джерелом випромінювання, мультиплексором, демультіплексором та фотоприймачем випромінювання, утворює котушку навколо вимірювального світловоду, який є набором скляних шайб, коаксіально до яких розташовані трубчаті вторинний та змінний робочий світловоди. Корпус містить центруючі кришки.

UA 144706 U



Корисна модель належить до волоконних датчиків, які засновано на керуванні тунельним оптичним зв'язком світловодів. Область застосування - контроль рівня вмісту нафтопродуктів у водоймищах. Для дослідження вмісту та типу нафтопродуктів при екологічному моніторингу водних ресурсів [1, 2].

5 Відомий датчик вмісту нафтопродуктів, який складається з джерела випромінювання, світловода, дзеркала, прецизійних перемикачів стану поляризації, кювети та багатоканального міні-спектрографу. [3]

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням дзеркала, прецизійних перемикачів стану поляризації, кювети та багатоканального міні-спектрографу:

10 наявність прецизійних перемикачів стану поляризації обмежує частоту модуляції та підвищує рівень впливу неконтрольованих експлуатаційних факторів;

необхідність обробки контактної поверхні дзеркала та кювети з надзвичайно високою якістю для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції;

необхідність застосування системи термостабілізації пристрою;

15 складність очищення кювети від залишків попередніх вимірювань;

складність та велика вартість пристрою.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі за технічною суттю та результатом, що досягається, є датчик вмісту нафтопродуктів, що складається з джерела та фотоприймача випромінювання, корпусу з опорним та коаксіальним вимірювальним світловодами [4].

20 Недоліки пристрою, які обумовлені використанням опорного та одного коаксіального вимірювального світловодів:

складність очищення робочого зазору між світловодами від залишків попередніх вимірювань;

25 неможливість точної ідентифікації типу нафтопродуктів у забрудненій суміші одним пристроєм;

неможливість оперативного переналаштування датчика на інші види забруднень.

В основу корисної моделі поставлена задача створити волоконно-оптичний датчик вмісту нафтопродуктів, який може буде адаптовано до моніторингу широкого спектра забруднень, відсутність необхідності ретельного очищення каналу транспортування контрольованого середовища та одночасно збережені високий рівень чутливості датчиків відомих типів.

30 Поставлена задача вирішується тим, що у волоконно-оптичному датчику контролю вмісту нафтопродуктів, що складається з герметичного корпусу, опорного та вимірювального світловодів, джерела та фотоприймача випромінювання, згідно з корисною моделлю, опорний світловод сполучено з джерелом випромінювання, мультиплексором, демультимплексором та фотоприймачем випромінювання, утворює котушку навколо вимірювального світловоду, який є набором скляних шайб, коаксіально до яких розташовані трубчаті вторинний та змінний робочий світловоди, а корпус містить центруючі кришки.

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

моніторинг присутності широкого спектра нафтопродуктів у контрольованому середовищі;

40 відсутність необхідності в ретельному та регулярному очищенні каналу транспортування контрольованого середовища;

легку адаптацію до моніторингу будь-яких вуглеводневих сполучень у контрольованому середовищі;

45 підвищення якості функціонування за рахунок обрання раціональної схеми модуляції випромінювання.

Корисна модель пояснюється кресленням, на якому зображено герметичний корпус 1, який містить дві центруючі кришки 6 з каліброваними конусами для центрування монтажу змінного робочого коаксіального світловоду 5. Коаксіально до останнього монтуються з мінімальними зазорами коаксіальний вторинний світловод 4 та набір коаксіальних вимірювальних світловодів 2. На зовнішній поверхні набору розташований опорний світловод 3, який є волоконно-оптичною котушкою. Від джерела 7 випромінювання надходить до мультиплексора 8, де відбувається розподілення випромінювання за довжинами хвиль. Випромінювання з кожною довжиною хвилі взаємодіє з елементами набору коаксіальних вимірювальних світловодів. Довжина хвилі й параметри елемента набору коаксіальних вимірювальних світловодів визначена таким чином, щоб забезпечити максимальне тунелювання оптичної потужності з опорного до вторинного світловода при появі у робочому світловоді певного типу нафтопродукту [5, 6].

Після втрати частки потужності випромінювання надходить крізь демультимплексор 9 до фотоприймача випромінювання 10.

Подальша обробка величини інтенсивності випромінювання, що надходить на всіх довжинах хвиль та по чергово реєструється дозволить отримати електричний сигнал, який відповідний як виду, так і концентрації певного нафтопродукту.

Після завершення циклу вимірювань змінний робочий коаксіальний світловід демонтується з корпусу та замінюється новим.

Перелік фігур креслення корисної моделі: 1 - корпус; 2 - набір коаксіальних вимірювальних світловідів; 3 - опорний світловід; 4 - коаксіальний вторинний світловід; 5 - змінний робочий коаксіальний світловід; 6 - центруючі кришки корпусу; 7 - джерело випромінювання; 8 - мультиплексор; 9 - демультіплексор; 10 - фотоприймач випромінювання.

Пристрій працює наступним чином.

У статичному режимі (нафтопродукти у датчику відсутні) в елементах датчика відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить скрізь них, яке обумовлене тільки впливом параметрів зовнішнього середовища. У цьому режимі, визначаються необхідні поправки, обумовлені впливом зміни геометрії елементів датчика, та відбувається первинне калібрування датчика.

У першому динамічному режимі (контроль середовища з відомими параметрами для відомої температури навколишнього середовища) відбувається вторинне калібрування датчика.

У другому динамічному режимі (моніторинг контрольованого середовища) - поява у змінному робочому коаксіальному світловіді суміші води та нафтопродуктів, останні порушують умови оптичного тунелювання оптичної потужності з опорного до вимірювальних світловідів. Це призводить до витoku частини випромінювання за межі опорного світловиду. Кожен елемент в наборі коаксіальних вимірювальних світловідів та довжина хвиль випромінювання підібрані таким чином, що забезпечити максимальний витік при появі у робочому змінному світловіді одного з видів нафтопродуктів.

Подальша обробка величини інтенсивності випромінювання, що надходить на всіх довжинах хвиль та по чергово реєструється, дозволить отримати електричний сигнал, який відповідний як виду, так і концентрації певного нафтопродукту.

Джерела інформації:

1. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие /И.В. Якунина, Н.С. Попов. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. - С. 188.

2. Федотов Ю.В., Чернавская О.А., Белов М.Л., Городничев В.А., Штейнгарт А. Д. Дистанционный лазерный метод контроля нефтяных загрязнений на земной поверхности. //Радиооптика. - 2015. - № 3. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. - С. 27-41.

3. Бурков В.Д., Крапивин В.Ф., Шалаев В.С. Технология гибких информационно-моделирующих систем на основе волоконно-оптической техники в задачах природного мониторинга. //Лесной вестник. - 2011. - № 5. - М.: Издательство МГУЛ. - С. 170-178.

4. Рахимов Н.Р., Жмудь В.А., Трушин В.А., Рева И.Л., Сатволдиев И.А. Оптоэлектронные методы измерения и контроля технологических параметров нефти и нефтепродуктов. //Автоматика и программная инженерия. - 2015. - № 2(12). - Новосибирск: ПАО "Новосибирский институт программных систем". - С. 85-108.

5. Сандлер А.К., Сандлер О.А. Инвариантный волоконный акселерометр: Декларационный патент Украины № 62437, МПК G01M 11/00. - заявл. 02.02.2011. //Опубл. 26.10.2011, бюл. № 18.

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

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик контролю вмісту нафтопродуктів, що складається з герметичного корпусу, опорного та вимірювального світловідів, джерела та фотоприймача випромінювання, який відрізняється тим, що опорний світловід сполучено з джерелом випромінювання, мультиплексором, демультіплексором та фотоприймачем випромінювання, утворює котушку навколо вимірювального світловиду, який є набором скляних шайб, коаксіально до яких розташовані трубчаті вторинний та змінний робочий світловоди, а корпус містить центруючі кришки.

