

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 148047

**ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ЗАХИСТУ ВІД ДУГОВИХ
ЗАМИКАНЬ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
30.06.2021.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



(19) **UA**(51) МПК (2021.01)
G01M 11/08 (2006.01)
G02B 6/00

-
- | | |
|---|--|
| <p>(21) Номер заявки: u 2021 00364</p> <p>(22) Дата подання заявки: 01.02.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 01.07.2021</p> <p>(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: 30.06.2021, Бюл. № 26</p> | <p>(72) Винахідники:
Сандлер Альберт Кирилович, UA, Кузнєцова Ганна Олександрівна, UA, Опришко Марина Олегівна, UA</p> <p>(73) Володілець:
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029, UA,
Сандлер Альберт Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029, UA,
Кузнєцова Ганна Олександрівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029, UA,
Опришко Марина Олегівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029, UA</p> |
|---|--|
-

(54) Назва корисної моделі:

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ЗАХИСТУ ВІД ДУГОВИХ ЗАМИКАНЬ

(57) Формула корисної моделі:

Волоконно-оптичний датчик захисту від дугових замикань, що складається з оптичних світловоду та рефлектометра, який поєднує в собі джерело та приймач випромінювання, який відрізняється тим, що світловод, який з одного боку має віддзеркалюючий шар з сапфірового скла, а з іншого боку сполучений з рефлектометром, з'єднаний зі струмопроводом основою, яка складається з двох зовнішніх сегментів з платиніту та внутрішнього сегмента з інвару.

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 2212290621 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

01.07.2021



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) UA (11) 148047 (13) U

(51) МПК (2021.01)

G01M 11/08 (2006.01)

G02B 6/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

- (21) Номер заявки: **u 2021 00364**
(22) Дата подання заявки: **01.02.2021**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **01.07.2021**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **30.06.2021, Бюл. № 26**

- (72) Винахідник(и):
**Сандлер Альберт Кирилович (UA),
Кузнєцова Ганна Олександрівна (UA),
Опришко Марина Олегівна (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Сандлер Альберт Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Кузнєцова Ганна Олександрівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Опришко Марина Олегівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)**

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК ЗАХИСТУ ВІД ДУГОВИХ ЗАМИКАНЬ**(57) Реферат:**

Волоконно-оптичний датчик захисту від дугових замикань складається з оптичних світловоду та рефлектометра, який поєднує в собі джерело та приймач випромінювання. Світловод, який з одного боку має віддзеркалюючий шар з сапфірового скла, а з іншого боку сполучений з рефлектометром, з'єднаний зі струмопроводом основою, яка складається з двох зовнішніх сегментів з платиніту та внутрішнього сегмента з інвару.

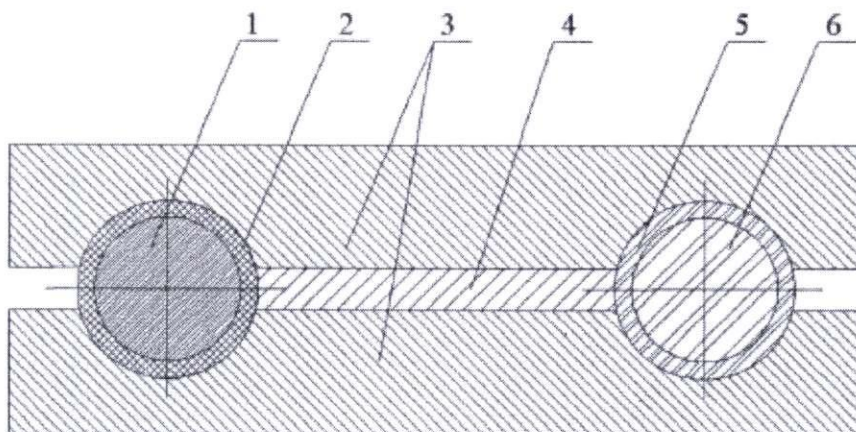


Fig. 1

UA 148047 U

Корисна модель належить до волоконно-оптичних датчиків захисту від дугових замикань, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - вимірювання параметрів струму в мережах суднових енергетичних установок [1-3].

Відомий оптичний датчик захисту від дугових замикань, який складається з корпусу, який має внутрішню порожнину з оптично дифузною поверхнею, плоско-опуклої лінзи, світловоду, що підводить випромінювання, світловоду, що відводить випромінювання, джерела та приймача випромінювання [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням корпусу з пластику та двох відкритих оптичних поверхонь (торців) світловодів:

- необхідність постійного корегування зміни оптичних властивостей корпусу та торців світловодів (очищення та шліфування) в умовах впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних факторів;

- неможливість застосування у зонах з підвищеною температурою, вологістю та в умовах виникнення туману, що створюється випаровуванням нафтопродуктів, і пилового забруднення.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є датчик який складається з довгого світловоду, який підводить випромінювання та має ділянки, вільні від оболонки, світловоду, що відводить випромінювання, джерела та приймача випромінювання [5].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням світловоду, який підводить випромінювання та має ділянки, вільні від оболонки, та світловоду, що відводить випромінювання:

- необхідність постійної корекції деградації оптичних властивостей відкритих ділянок світловоду, який підводить випромінювання в умовах впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних факторів;

- необхідність збільшення подовженості датчику за рахунок світловоду, що відводить випромінювання;

- необхідність застосування додаткових пристроїв сполучення двох світловодів та відповідних заходів по їх захисту;

- неможливість застосування в умовах виникнення туману, що створюється випаровуванням нафтопродуктів, і пилового забруднення.

В основу корисної моделі поставлена задача створення волоконно-оптичного датчика захисту від дугових замикань, у якому відсутня необхідність корекційних дій з підтримки оптичних властивостей всіх елементів датчика, відсутні додаткові пристрої сполучення, зменшена подовженість та одночасно збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний датчик захисту від дугових замикань, що складається з оптичних світловодів та рефлектометра, який поєднує в собі джерело та приймач випромінювання, згідно з корисною моделлю світловод, який з одного боку має віддзеркалюючий шар з сапфірового скла, а з іншого боку сполучений з рефлектометром, з'єднаний зі струмопроводом основою, яка складається з двох зовнішніх сегментів з платиніту та внутрішнього сегмента з інвару.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація оптико-механічних елементів забезпечує:

- компенсацію впливу дестабілізуючих експлуатаційних факторів на чутливий канал датчику;

- можливість застосування в умовах підвищеної температури, вологості та виникнення туману, що створюється випаровуванням нафтопродуктів, і пилового забруднення.

- захищеність оптичних поверхонь датчику від впливу експлуатаційних дестабілізуючих факторів;

- відсутність необхідності постійного корегування оптичних властивостей елементів датчика.

Перелік фігур креслення

Фіг. 1. Волоконно-оптичний датчик захисту від дугових замикань: 1 - струмопровід; 2 - оболонка струмопроводу; 3 - зовнішній сегмент основи з платиніту; 4 - внутрішній сегмент основи з інвару; 5 - оболонка світловоду; 6 - світловод.

Фіг. 2. Розташування волоконно-оптичних датчиків захисту від дугових замикань уздовж струмопроводу: 1 - струмопровід; 3 - зовнішній сегмент основи з платиніту; 6 - світловод; 7 - рефлектометр; 8 - віддзеркалюючий шар з сапфірового скла.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де зображений струмопровід 1 з оболонкою 2, внутрішній сегмент зі сплаву інвар 4, з обох боків до якого приварені зовнішні сегменти основи зі сплаву платиніт (Fe-Ni, 48 % Ni) 3. До сегментів 1 прикріплені світловод 6 з

оболонкою 5. Світловод з одного кінця має віддзеркалюючий шар з сапфірового скла 8. З іншого кінця первинний світловод сполучений з рефлектометром.

При перебільшенні параметрів струму у лінії електромережі, завдяки явищу магнітострикції, відбувається зміна (збільшення) лінійних розмірів у сегментів 2. Зміна лінійних розмірів призводить до появи радіальних деформацій у світловоді та оболонці, що обумовлює порушення умов повного внутрішнього відбивання світла у світловоді. Тобто, частина оптичного випромінювання, що перекачувалася до оболонки, буде зростати. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь світловод, відбивається від віддзеркалюючого шару та повертається назад до рефлектометра [5-8].

У рефлектометрі буде визначатися відстань до місця виникнення умов до дугового замикання, як відгук на зменшення інтенсивності оптичного випромінювання.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію сегментів зі сплавів платиніт та інвар та оптичних елементів. Сегменти з металевих сплавів використовуються для монтажу та взаємної фіксації елементів датчика.

У статичному режимі (відсутність електроструму), випромінювання у прямому напрямку крізь світловод надходить до віддзеркалюючого шару та повертається до рефлектометра. У рефлектометрі реєструються та запам'ятовуються, як відповідні поправки, коливання величини інтенсивності оптичного випромінювання, що викликані природними чинниками.

В динамічному режимі, тобто при перебільшенні параметрів струму у лінії електромережі, завдяки явищу магнітострикції, відбувається зміна (збільшення) лінійних розмірів у сегментів 2. Зміна лінійних розмірів призводить до появи радіальних деформацій у світловоді та оболонці, що обумовлює порушення умов повного внутрішнього відбивання світла у світловоді. Тобто, частина оптичного випромінювання, що перекачувалася до оболонки, буде зростати. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь світловод, відбивається від віддзеркалюючого шару та повертається назад до рефлектометра.

У рефлектометрі буде визначатися відстань до місця виникнення умов до дугового замикання, як відгук на зменшення інтенсивності оптичного випромінювання.

Для запобігання впливу підвищеної температури застосовано внутрішній сегмент з інвару, якому притаманне мінімальне теплове поширення у експлуатаційному діапазоні температур.

Джерела інформації:

1. Белов К.П., Магнитострикционные явления и их технические приложения. - М.: Наука. 1987. - 160 с.

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

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

4. Пат. 2733051 Российская Федерация, МПК7 H02H 7/22 G02B 6/02 G01R 15/24. Оптический датчик электрического дугового замыкания /Н.Н. Милюшин; заявитель и патентообладатель ООО "РЗА СИСТЕМ3" (RU).

5. Fiber Optic Sensor Systems for Arc Flash Detection. [Режим доступа]: <http://docs.avagotech.com/docs/AV02-4503EN>.

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

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

8. Сандлер А.К. Чувствительный элемент волоконно-оптического акселерометра на основе сапфирового стекла //X міжнародна науково-методична конференція "Суднова електроінженерія, електроніка і автоматика", 05-06 листопада 2019 р.: матеріали конференції. - Одеса: НУ "ОМА". - 2019. - С. 27-33.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик захисту від дугових замикань, що складається з оптичних світловоду та рефлектометра, який поєднує в собі джерело та приймач випромінювання, який **відрізняється** тим, що світловод, який з одного боку має віддзеркалюючий шар з сапфірового скла, а з іншого боку сполучений з рефлектометром, з'єднаний зі струмопроводом основою, яка складається з двох зовнішніх сегментів з платиніту та внутрішнього сегмента з інвару.

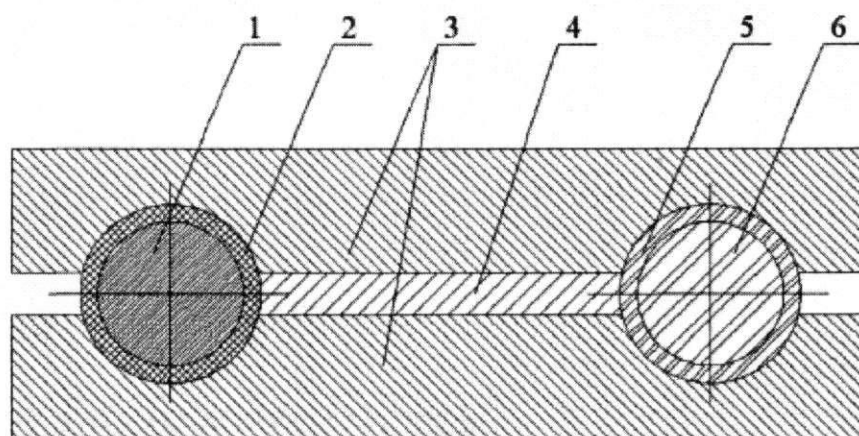


Fig. 1

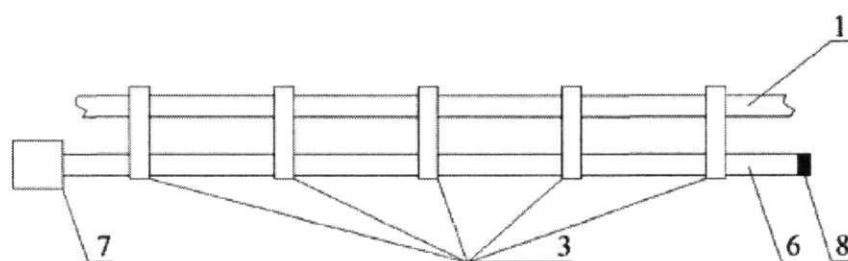


Fig. 2