

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 148131

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК СТРУМУ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
07.07.2021.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



(11) 148131

(19) UA

(51) МПК (2021.01)

G01R 15/00

(21) Номер заявки:
(21) Номер заявки:

U 2021 00769

(73) Винахідники:

(22) Дата подання заявки: 19.02.2021

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 08.07.2021

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: 07.07.2021, Бюл. № 27

Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Карпілов Олександр
Юрійович, 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,
Карпілов Олександр
Юрійович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA

(54) Назва корисної моделі:

ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК СТРУМУ

(57) Формула корисної моделі:

Волоконно-оптичний датчик струму, що складається з основи та оптичного світловоду, який відрізняється тим, що вкритий оболонкою світловод складений зі жорстко сполучених двох біморфних оптично-прозорих складових, сполучених з відповідними електродами.

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 0096050721 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

08.07.2021



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148131** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
G01R 15/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

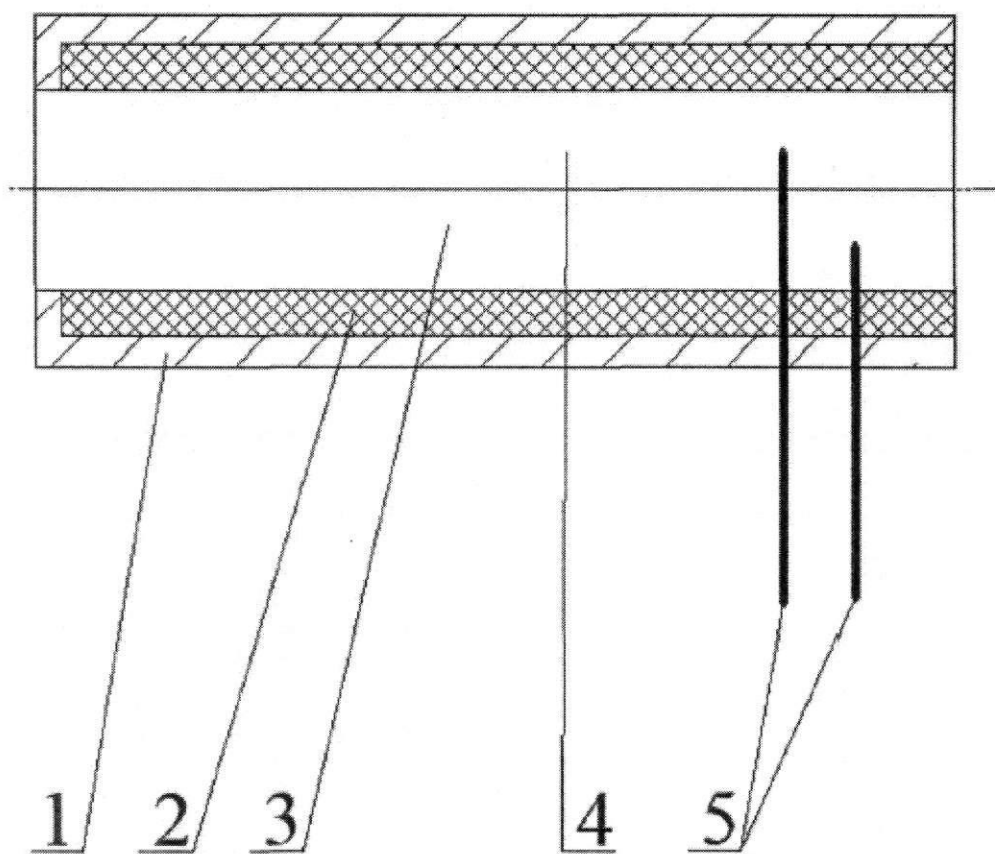
(21) Номер заявки: u 2021 00769	(72) Винахідник(и): Сандлер Альберт Кирилович (UA), Карпілов Олександр Юрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.02.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 08.07.2021	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ", вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Сандлер Альберт Кирилович, вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA), Карпілов Олександр Юрійович, вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 07.07.2021, Бюл.№ 27	

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК СТРУМУ

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний датчик струму, що складається з основи та оптичного світловоду. Вкритий оболонкою світловод складений зі жорстко сполучених двох біморфних оптично-прозорих складових, сполучених з відповідними електродами.

UA 148131 U



Корисна модель належить до волоконно-оптичних датчиків струму, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - вимірювання параметрів струму в мережах суднових електроенергетичних установок [1, 2].

Відомий оптичний датчик електроструму, який складається з коліматорів, поляризатора, склочутливого елемента, котушки зі струмом та аналізатора [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням коліматорів, поляризатора та аналізатора:

- необхідність постійного корегування зміни оптичних властивостей коліматорів, поляризатора та аналізатора в умовах впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних факторів;
- наявність багатьох оптичних поверхонь елементів, які потребують обробки з прецензійною точністю та якістю для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції інформаційного сигналу;
- складність схемотехнічного рішення датчика;
- вузький температурний робочий діапазон.

Найбільш близьким аналогом за технічною суттю та результатом, що досягається, до запропонованої корисної моделі, є датчик, який складається з оптичних світловодів, основи з двох зовнішніх сегментів з платиніту та центрального сегмента з інвару та мультиплексора/демультиплексора [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені сполученням двох оптичних світловодів та основи з металевих сплавів:

- необхідність постійної корекції деградації оптичних властивостей відкритих поверхонь світловодів в умовах впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних факторів;
- необхідність постійної корекції геометрії розташування оптичних елементів датчика в умовах впливу негативних неконтрольованих експлуатаційних факторів;
- застосування елементів фізико-механічними характеристиками, які відрізняються один від другого.

Задачею запропонованої корисної моделі є створення волоконно-оптичного датчиків струму, у якому застосовані деталі, виконані з матеріалів з близькими фізико-механічними характеристиками, відсутня необхідність корекційних дій з підтримки геометрії всіх елементів датчика та одночасно збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний датчик струму, що складається з основи та оптичного світловоду, згідно з корисною моделлю, вкритий оболонкою світловод складений із жорстко сполучених двох біморфних оптично-прозорих складових, сполучених з відповідними електродами.

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

- більш адекватного перетворення параметрів струму у зміни інформаційного сигналу;
- компенсації впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал датчика;
- простоту та надійність схемотехнічного рішення датчика;
- відсутність необхідності постійного корегування геометрії елементів датчика;
- підвищення якості функціонування за рахунок використання матеріалів з близьким коефіцієнтом гнучкості та теплового поширення.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено основу 1, яка містить світловод, що складається зі складових 3 та 4. Складові 3 та 4 виконано з оптично-прозорого сегнетоелектрику нітриду алюмінію. Складові між собою нероз'ємно з'єднані та являють собою єдиний світловод, вкритий оболонкою 2. До складових світловоду приєднані електроди 5.

При включенні датчика до складу лінії електромережі та появи електроструму, який надходить через електроди 5 до складових 3 та 4, в останніх виникає деформація крутіння. Зміна профілю показника заломлення світловоду, яка генерована деформацією, викличе порушення умов повного внутрішнього відбиття світла у світловоді. У відповідь на зміну профілю показника заломлення світловоду буде відбуватися випромінювання частки світла до оболонки. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь світловод [5-8].

Величина сили електроструму буде пропорційною до інтенсивності частки оптичного випромінювання, яке пройшло крізь світловод.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення запропонованої корисної моделі.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію оптичних елементів з оптично-прозорого сегнетоелектрику, які працюють на згин у протилежних напрямках, створюючи деформацію зсуву у світловоді.

У статичному режимі (відсутність електроструму), випромінювання проходить крізь світловод. Коливання величини інтенсивності оптичного випромінювання, що викликані природними чинниками, реєструються та запам'ятовуються, як відповідні поправки.

В першому динамічному режимі, тобто появі електроструму, який надходить через електроди 5 до складових 3 та 4, в останніх виникає деформація крутіння. Зміна профілю показника заломлення світловоду, яка генерована деформацією, викличе порушення умов повного внутрішнього відбиття світла у світловоді. У відповідь на зміну профілю показника заломлення світловоду буде відбуватися випромінювання частки світла до оболонки. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь світловод [5-8].

Величина сили електроструму буде пропорційною до інтенсивності частки оптичного випромінювання, яке пройшло крізь світловод з урахування раніше визначених поправок, зафіксованих у статичному режимі.

Джерела інформації:

1. Удд Э. Волоконно-оптические датчики. - М.: Техносфера, 2008. - 520 с.
2. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 книгах. Кн. 2. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992. - 424 с.
3. Старикова Н.С., Григорьев М.Г. Волоконно-оптический датчик тока //Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 6. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15491>.
4. Патент України № 105797. МПК (2016.01) G02B 6/00, G01M 11/00. Волоконно-оптичний тунельний датчик струму /А.К. Сандлер, Ю.М. Цюпко; Заявники та власники патенту Сандлер, А.К., Цюпко, Ю.М. - u201508336. - заявл. 25.08.2015; опубл. 11.04.2016, бюл. № 7/2016. - 3 с.
5. Гуляев Ю.В., Ме М.Я., Проклов В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 150 с.
6. Шарапов В.М., Мусиенко М.П., Шарапова Е.В. Пьезоэлектрические датчики. - М.: Техносфера, 2006. 632 с.
7. Бусурин В.И., Носов Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: физические основы, вопросы расчета и применения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 256 с.
8. Снайдер А., Лав Д. Теория оптических волноводов. - М.: Радио и связь, 1987. - 656 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний датчик струму, що складається з основи та оптичного світловоду, який **відрізняється** тим, що вкритий оболонкою світловод складений зі жорстко сполучених двох біморфних оптично-прозорих складових, сполучених з відповідними електродами.

