

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 159025

**ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СКЛАДОВИХ ОПТИЧНОГО
ВИПРОМІНЮВАННЯ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
16.04.2025.

Директор
Державної організації «Український
національний офіс інтелектуальної
власності та інновацій»

О.П. Орлюк



(21) Номер заявки: u 2024 04455

(22) Дата подання заявки: 13.09.2024

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: 17.04.2025(46) Дата публікації відомостей
про державну реєстрацію
та номер Бюлетеня: 16.04.2025,
Бюл. № 16

(72) Винахідники:

Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Опришко Марина Олегівна,
UA

(73) Володілець:

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА
МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65052, UA,
Сандлер Альберт
Кирилович,
вул. Бреуса, 26/2, кв. 231, м.
Одеса, 65017, UA,
Опришко Марина Олегівна,
вул. Космонавтів, 6, кв. 68, м.
Одеса, 65059, UA

(54) Назва корисної моделі:

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СКЛАДОВИХ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

(57) Формула корисної моделі:

Пристрій для вимірювання складових оптичного випромінювання, що складається з джерела випромінювання, фотоприймача, аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролера, блока індикації, приймального та передавального пристроїв, який відрізняється тим, що пристрій додатково містить волоконно-оптичний датчик вологості та температури з електрооптичним фільтром затвором, а єдине джерело випромінювання та єдиний фотоприймач сполучені з оптичним розгалужувачем та чутливими світловодами, що містять регульовані електрооптичні фільтри-затвори, які керуються мікроконтролером.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
Державна організація
«Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій»
(УКРНОІВІ)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій».

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

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 0700160425 необхідно:

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

Уповноважена особа УКРНОІВІ



І.Є. Матусевич

16.04.2025



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **159025** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
G01M 11/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2024 04455**
(22) Дата подання заявки: **13.09.2024**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **17.04.2025**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **16.04.2025, Бюл.№ 16**

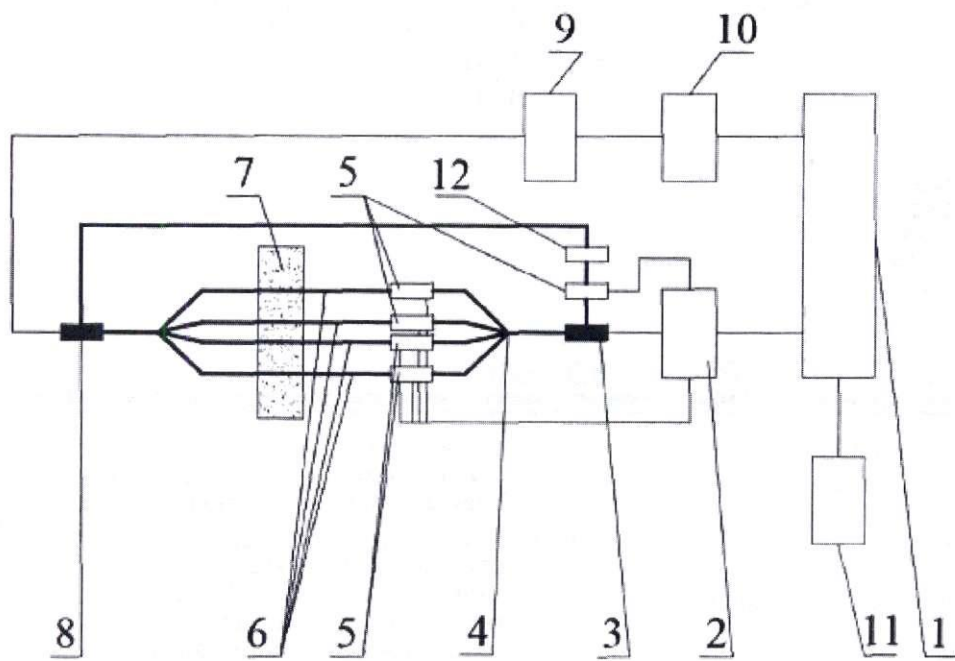
(72) Винахідник(и):
**Сандлер Альберт Кирилович (UA),
Опришко Марина Олегівна (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65052 (UA),
Сандлер Альберт Кирилович,
вул. Бреуса, 26/2, кв. 231, м. Одеса, 65017 (UA),
Опришко Марина Олегівна,
вул. Космонавтів, 6, кв. 68, м. Одеса, 65059 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ СКЛАДОВИХ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання складових оптичного випромінювання складається з джерела випромінювання, фотоприймача, аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролера, блока індикації, приймального та передавального пристроїв. Пристрій додатково містить волоконно-оптичний датчик вологості та температури з електрооптичним фільтром затвором, а єдине джерело випромінювання та єдиний фотоприймач сполучені з оптичним розгалужувачем та чутливими світловодами, що містять регульовані електрооптичні фільтри-затвори, які керуються мікроконтролером.

UA 159025 U



Корисна модель належить до волоконно-оптичних датчиків, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - вимірювальна техніка та може бути використана для створення систем селекції кольору захисних покриттів морської техніки.

Відомим є пристрій для вимірювання електромагнітного випромінювання, що містить блок 5 фотоприймачів, з'єднаний із приймальним пристроєм, виходи якого підключені до відповідних виходів аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролер, входи якого пов'язані з відповідними виходами аналого-цифрового перетворювача й блок індикації, входи якого підключені до відповідних виходів мікроконтролера [1].

Робота даного пристрою заснована на дослідженні відбитого від досліджуваного об'єкта 10 сонячного світла, інтенсивність якого може мінятися від виміру до виміру, що обумовлює ряд недоліків. А саме - перед кожним виміром необхідне калібрування приладу, що створює незручності при експлуатації. Не передбачена можливість опромінення об'єкта вбудованими джерелами випромінювання, що унеможливує проведення досліджень об'єкта у вузькій смузі частот випромінювання та в умовах відсутності сонячного світла. Це суттєво обмежує 15 функціональні можливості пристрою.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є пристрій для вимірювання складових оптичного випромінювання, що містить блок фотоприймачів, з'єднаний із приймальним пристроєм, виходи якого підключені до 20 відповідних входів аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролер, входи якого пов'язані з відповідними виходами аналого-цифрового перетворювача, блок індикації, блок джерел випромінювання та передавальний пристрій, входи блока випромінювачів з'єднані з відповідними виходами передавального пристрою, а входи останнього підключені до відповідних виходів мікроконтролера, причому керуючий вихід мікроконтролера з'єднаний з керуючим входом приймального пристрою [2].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням блока випромінювачів та фотоприймачів: - неідентичність випромінювачів та фотоприймачів у блоках створює додаткові похибки вимірювань;

- різні ступені часової деградації властивостей випромінювачів та фотоприймачів у блоках підсилює похибки вимірювань;

30 - відсутня можливість врахування температури та вологості навколишнього середовища; - необхідність постійних заходів щодо термокомпенсації коливань температури зовнішнього середовища.

Задачею корисної моделі є створення пристрою для вимірювання складових оптичного випромінювання, у якому застосовується мінімальна кількість джерел випромінювання та 35 фотоприймачів, компенсована залежність від стану зовнішнього середовища, та одночасно збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для вимірювання складових оптичного випромінювання, що складається з джерела випромінювання, фотоприймача, аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролера, блока індикації, приймального та передавального 40 пристроїв, згідно з корисною моделлю, додатково містить волоконно-оптичний датчик вологості та температури з електрооптичним фільтром затвором, а єдине джерело випромінювання та єдиний фотоприймач сполучені з оптичним розгалужувачем та чутливими світловодами, що містять регульовані електрооптичні фільтри-затвори, які керуються мікроконтролером.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація єдиних джерела випромінювання, 45 фотоприймача та датчик вологості та температури забезпечує:

- мінімальний вплив неідентичних конструктивних елементів на результати вимірювань; - більшу точність вимірювань; - компенсацію впливу параметрів навколишнього середовища на вимірювальний канал пристрою;

50 - збільшений робочий діапазон вимірювань пристрою.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображений мікроконтролер 1, сполучений з передавальним пристроєм 2. Від передавального пристрою живлення з відповідними параметрами надходить до джерела випромінювання 3 та електрооптичних фільтрів-затворів 5 з ніобату літію [3]. Модульоване випромінювання від джерела 55 випромінювання надходить у заданій послідовності через оптичний розгалужувач 4 до електрооптичних фільтрів-затворів і далі до чутливих світловодів 6 та волоконно-оптичного датчику вологості та температури 12 [4]. Чутливі світловоди та електрооптичні фільтри-затвори виконані за планарною технологією.

Після тунельної взаємодії випромінювання з індивідуальною довжиною хвилі для кожного 60 чутливого світловоду з досліджуванним об'єктом 7 воно потрапляє до фотоприймача 8 [5, 6].

Фотоприймач сполучений з приймальним пристроєм 9, аналогово-цифровим перетворювачем УО, мікроконтролером І та блоком індикації ІІ.

Перелік фігур креслення

- На кресленні зображений пристрій для вимірювання складових оптичного випромінювання:
- 5 1 - мікроконтролер; 2 - передавальний пристрій; 3 - джерело випромінювання; 4 - оптичний розгалужувач; 5 - електрооптичний фільтр-затвор; 6 - чутливі світловоди; 7 - досліджуваний об'єкт; 8 - фотоприймач; 9 - приймальний пристрій; 10 - аналогово-цифровий перетворювач; 11 - блок індикації; 12 - волоконно-оптичний датчик вологості та температури

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

- 10 Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію волоконних світловодів та оптичних елементів.

- У статичному режимі (калібровка) мікроконтролер подає сигнал на передавальний пристрій. Цей сигнал перетворюється у передавальному пристрої у сигнали керування джерелом випромінювання та електрооптичними фільтрами-затворами. У цьому режимі відкритим є тільки
- 15 електрооптичний фільтр-затвор на лінії волоконно-оптичного датчика вологості та температури. З датчика вологості та температури випромінювання надходить до фотоприймача, де перетворюються в електричний сигнал. Сигнал через приймальний пристрій та аналогово-цифровий перетворювач надходить до мікроконтролера, де зберігається як відповідна поправка до результатів подальших вимірювань. На наступному етапі відбувається тонке калібрування
- 20 довжини хвилі електрооптичних фільтрів-затворів на лініях чутливих світловодів.

- У динамічному режимі (вимірювання) мікроконтролер подає сигнали на замикання електрооптичного фільтра-затвору на лінії волоконно-оптичного датчика вологості та температури, на джерело випромінювання та на почергове відкриття електрооптичних фільтрів-затворів на лініях чутливих світловодів. При проходженні світла з відповідною довжиною хвилі
- 25 чутливим світловодом відбувається тунелювання частки світла у досліджуваний об'єкт. Інтенсивність світла, яке пройшло через фотоприймач, та як електричний сигнал, через приймальний пристрій та аналогово-цифровий перетворювач реєструється у мікроконтролері та відбивається на блоці індикації.

- Другий та наступний цикли відрізняються тільки тим, що в кожному з них відкривається
- 30 відповідний електрооптичний фільтр-затвор на лінії відповідного чутливого світловоду.

- Результати виміру кожного циклу обробляються мікроконтролером та виводяться на блок індикації в узагальненій формі. За результатами виміру RGB-складових оптичного випромінювання, що залишилися після контакту з досліджуваною поверхнею, складається
- 35 цифровий образ, що порівнюється з образами, що зберігаються в пам'яті пристрою. За результатами порівняння робиться висновок про необхідність використання того або іншого виду та типу покриття для фарбування поверхні.

Джерела інформації:

1. Патент України № 4675. МПК G01J 1/44 G01J 1/42 Пристрій для вимірювання електромагнітного випромінювання. - 20040806569; - заявл. 06.08.2004. - опубл. 17.01.2005, бюл. № 1/2005. - 3 с.
- 40

2. Патент України № 57506. МПК 2011.01) G01J 1/44 (2011.01) A61B 5/00. Пристрій для вимірювання складових оптичного випромінювання / Ю.О. Мягченко, П.С. Смертенко, В.Г. Степанов, В.В. Точин; заявники та володарі патенту Мягченко Ю.О., Смертенко П.С., Степанов В.Г., Точин В.В. - u201013426; - заявл. 11.11.2010. - опубл. 25.02.2011, бюл. № 4.-4 с.
- 45

3. Кузьминов Ю.С. Ниобат и танталат лития. - М.: Наука, 1975. - 224 с.

4. Патент України на винахід № 108519, МПК (2015.01) G02B 6/00 G01N 19/10 G01K 5/10. Волоконно-оптичний датчик клімат-контролю для вимірювання вологості і температури / А.К. Сандлер, Ю.М. Цюпко, О.А. Сандлер, К.Ю. Цюпко; заявники та володарі патенту Сандлер А.К., Цюпко Ю.М., Сандлер О.А., Цюпко К.Ю. - № a201306835; - заявл. 31.05.2013; опубл. 12.05.2015, бюл. № 9. - 3 с.
- 50

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

6. Сандлер А.К. Метод підвищення ефективності діагностування технічного стану судових газотурбінних установок на основі волоконно-оптичних технологій: дис. ... канд. техн. наук: 05.22.20. - К., 2021. - 159 с.
- 55

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Пристрій для вимірювання складових оптичного випромінювання, що складається з джерела випромінювання, фотоприймача, аналого-цифрового перетворювача, мікроконтролера, блока
- 60 індикації, приймального та передавального пристроїв, який **відрізняється** тим, що пристрій

додатково містить волоконно-оптичний датчик вологості та температури з електрооптичним фільтром затвором, а єдине джерело випромінювання та єдиний фотоприймач сполучені з оптичним розгалужувачем та чутливими світловодами, що містять регульовані електрооптичні фільтри-затвори, які керуються мікроконтролером.

