

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 143111

**ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДОЗИМЕТР ЕНЕРГЕТИЧНОЇ  
ОСВІТЛЕНOSTІ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО  
ВИПРОМІНЮВАННЯ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.07.2020**.

Заступник Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

Д.О. Романович





(21) Номер заявки: u 2020 00828

(22) Дата подання заявки: 10.02.2020

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2020

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 10.07.2020, Бюл. № 13

(72) Винахідники:  
Сандлер Альберт  
Кирилович, UA,  
Кузнєцова Ганна  
Олександрівна, UA

(73) Власники:  
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

(54) Назва корисної моделі:

**ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДОЗИМЕТР ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОСВІТЛЕНOSTІ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

(57) Формула корисної моделі:

Волоконно-оптичний дозиметр енергетичної освітленості ультрафіолетового випромінювання, що складається з основи з блока реєстрації та обробки сигналу радіометричної головки, який відрізняється тим, що застосовано одну радіометричну головку, яка сполучена з світловодом, на якому зафіксована біметалева пластина, з котушкою з волоконно-оптичного світловода, що має однорідну серцевину, яка вкрита ділянками оболонки з скла, яке чутливе до випромінювання різних визначених довжин хвиль, та має віддзеркалюючий шар на вільному кінці.

Державне підприємство  
«Український інститут інтелектуальної власності»  
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України.

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

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 3862090720 необхідно:

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

Уповноважена особа Укрпатенту

10.07.2020



І.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **143111** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**G01M 11/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: **u 2020 00828**

(22) Дата подання заявки: **10.02.2020**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.07.2020**

(46) Публікація відомостей **10.07.2020, Бюл. № 13**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

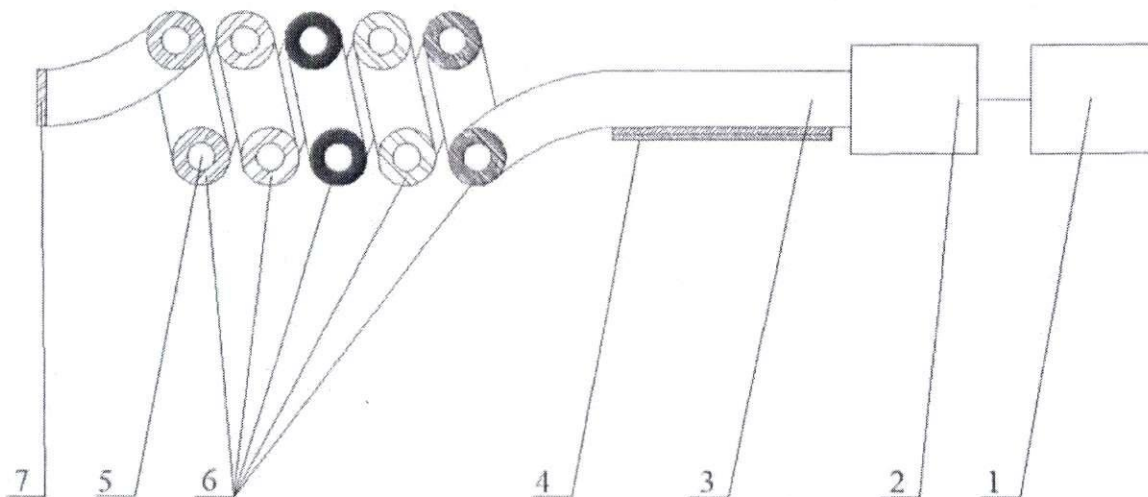
**Сандлер Альберт Кирилович (UA),  
Кузнєцова Ганна Олександрівна (UA)**

(73) Власник(и):

**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)**

**(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ДОЗИМЕТР ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОСВІТЛЕНOSTІ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ****(57) Реферат:**

Волоконно-оптичний дозиметр енергетичної освітленості ультрафіолетового випромінювання складається з основи з блока реєстрації та обробки сигналу радіометричної головки, застосовано одну радіометричну головку, яка сполучена з світловодом, на якому зафіксована біметалева пластина, з котушкою з волоконно-оптичного світловода, що має однорідну серцевину, яка вкрита ділянками оболонки з скла, яке чутливе до випромінювання різних визначених довжин хвиль, та має віддзеркалюючий шар на вільному кінці.

**UA 143111 U**

Корисна модель належить до волоконно-оптичних дозиметрів енергетичної освітленості ультрафіолетового випромінювання, які оснований на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - контроль бактерицидної та еритемної складової енергетичної дози та освітленості ультрафіолетового випромінювання. Для контролю

5 ультрафіолетового випромінювання у складних експлуатаційних умовах [1,2].  
Відомий дозиметр, який складається з перемінних датчиків, набору світлофільтрів блока реєстрації й обробки інформації [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням перемінних датчиків та світлофільтрів: наявність елементів, виконаних з матеріалів з коефіцієнтами теплового поширення, що

10 відрізняються один від одного;  
необхідність обробки контактної поверхні датчиків та світлофільтрів з надзвичайно високою якістю для уникнення створення умов для появи паразитної модуляції;

низька стійкість приладу до впливу зовнішніх перешкод електромагнітної природи завдяки застосуванню ліній зв'язку датчиків та блока реєстрації та обробки сигналу на основі металевих

15 матеріалів.  
Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є дозиметр, що складається універсальної радіометричної головки, радіометричної головки видимого діапазону спектра, змінних світлофільтрів та блока реєстрації та обробки сигналу [4].

20 Недоліки пристрою, які обумовлені використанням двох радіометричних головок та змінних світлофільтрів:

необхідність постійної корекції неідентичності параметрів оптичного тракту "світлофільтр - радіометрична головка" у початковий період застосування приладу, та викликану цим різну швидкість деградаційних процесів у всіх елементах тракту при подальшій експлуатації;

25 необхідність застосування у складі радіометричної головки декількох фотодіодів, чутливих у відповідних діапазонах довжини хвилі випромінювання;

необхідність застосування двох радіометричних головок;  
низька стійкість приладу до впливу зовнішніх перешкод електромагнітної природи завдяки застосуванню ліній зв'язку радіометричних головок та блоку реєстрації та обробки сигналу на

30 основі металевих матеріалів.  
Задачею корисної моделі є створення волоконно-оптичного дозиметра ультрафіолетового випромінювання, у якому застосовані деталі, виконані з однорідних матеріалів, підвищена захищеність елементів, збільшений діапазон контрольованих параметрів випромінювання та одночасно збережені показники дозиметрів відомих типів.

35 Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний дозиметр енергетичної освітленості ультрафіолетового випромінювання, що складається з основи з блока реєстрації та обробки сигналу радіометричної головки, який відрізняється тим, що застосовано одну радіометричну головку, яка сполучена з світловодом, на якому зафіксована біметалева пластина, з котушкою з волоконно-оптичного світловода, що має однорідну серцевину, яка

40 вкрита ділянками оболонки з скла, яке чутливе до випромінювання різних визначених довжин хвиль, та має віддзеркалюючий шар на вільному кінці.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація оптичних елементів забезпечує: більш адекватне перетворення параметрів ультрафіолетового випромінювання у зміни інформаційного сигналу;

45 компенсації впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал дозиметра;  
збільшення діапазону довжин хвиль та параметрів випромінювання, що підлягають контролю;

підвищення якості функціонування за рахунок компенсації температурного впливу на результати вимірювання.

50 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено блок реєстрації та обробки сигналу 1, сполучений з радіометричною головою 2. До радіометричної головки приєднано світловод 3, який сполучений з біметалевою пластиною 4, та у зоні вимірювання сформований у вигляді котушки. У межах котушки світловод має однорідну серцевину 5, яка вкрита декількома ділянками оболонки 6, з показниками заломлення, що відрізняються один від іншого. На

55 другому кінці світловода за допомогою плазмового зварювання приєднано віддзеркалюючий шар з сапфірового скла 7.  
При освітленні світловодною котушки ультрафіолетовим випромінюванням або видимим світлом, у різних ділянках світловода відбувається порушення умов повного внутрішнього відбивання світла, яке виникає як відклик на зміну показника заломлення середовища, що

60 оточує котушку. Показники переломлення кожної ділянки оболонки світловода котушки

підбрано таким чином, щоб забезпечити максимальне порушення умов повного внутрішнього відбивання світла при контакті ультрафіолетовим випромінюванням на кожній з контрольованих довжин світла.

Порушення умов повного відбивання світла у основному світловоді знаходить своє відображення у зміні величини інтенсивності світлового випромінювання, яке відбивається від віддзеркалюючого шару. Випромінювання повертається до блока реєстрації та обробки сигналу, де з застосуванням методів оптичної рефлектометри відбувається визначення інтенсивності випромінювання на контрольованій довжині хвилі.

Перелік фігур креслення

Волоконно-оптичний дозиметр енергетичної освітленості ультрафіолетового випромінювання: 1 - блок реєстрації та обробки сигналу; 2 - радіометрична головка; 3 - світловод; 4 - біметалева пластинка; 5 - сердцевина світловоду; 6 - ділянки оболонки світловоду з різною чутливістю; 7 - віддзеркалюючий шар.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію однорідної серцевини та набору оболонок з різними показниками заломлення світловоду, що утворює котушку. Багатовиткова котушка застосовується для збільшення зони контакту випромінювання та світловоду.

У статичному режимі, тобто у відсутності ультрафіолетового випромінювання, у світловоді котушки, відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить скрізь нього, яке обумовлене тільки впливом затухання у матеріалі світловода. Відповідна величина зміни вихідної інтенсивності фіксується у блоці реєстрації та обробки сигналу як відповідна поправка.

У динамічному режимі (освітлення ультрафіолетовим випромінюванням або видимим світлом) відбувається перекачування оптичного випромінювання з світловоду котушки крізь оболонку назовні. Показники переломлення кожної ділянки оболонки світловода котушки підбрано таким чином, щоб забезпечити максимальне порушення умов повного внутрішнього відбивання світла при контакті ультрафіолетовим випромінюванням на кожній з контрольованих довжин світла.

Після цього змінене за інтенсивністю випромінювання відбивається від віддзеркалюючого шару та надходить до блока реєстрації та обробки сигналу.

Інтенсивність зареєстрованої частки світла буде пропорційна величині вимірюваного параметра випромінювання на контрольованій довжині хвилі.

Біметалева пластинка створює попередній вигін світловоду та втрату частки випромінювання при стандартних умовах вимірювання. При зміні температури зовнішнього середовища вигін пластини та величина втрати випромінювання змінюється. Таким чином відбувається компенсація температурного впливу на результати вимірювання.

Джерела інформації:

1. СН 4557-88. Санитарные нормы УФ излучения в производственных помещениях. - М.: Изд-во стандартов, 1988.

2. ГОСТ 12.0.005-84. Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. - М.: Изд-во стандартов, 1999. - 36 с.

3. UVX Digital Ultraviolet Intensity Meter. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.coleparmer.com/p/uvx-digital-ultraviolet-intensity-meter/> 49237? Searchterm=UVX%20Digital%20Ultraviolet%20Intensity%20Meter.

4. Бутенко, В.К., Добровольский, Ю.Г., Шабашкевич, Б.Г., Юрьев, В.Г. Дозиметры энергетической освещенности ультрафиолетового излучения типа "Тензор". // Технологии и конструирование в электронной аппаратуре. - 20006. - №5. - Одеса. - С. 43-45.

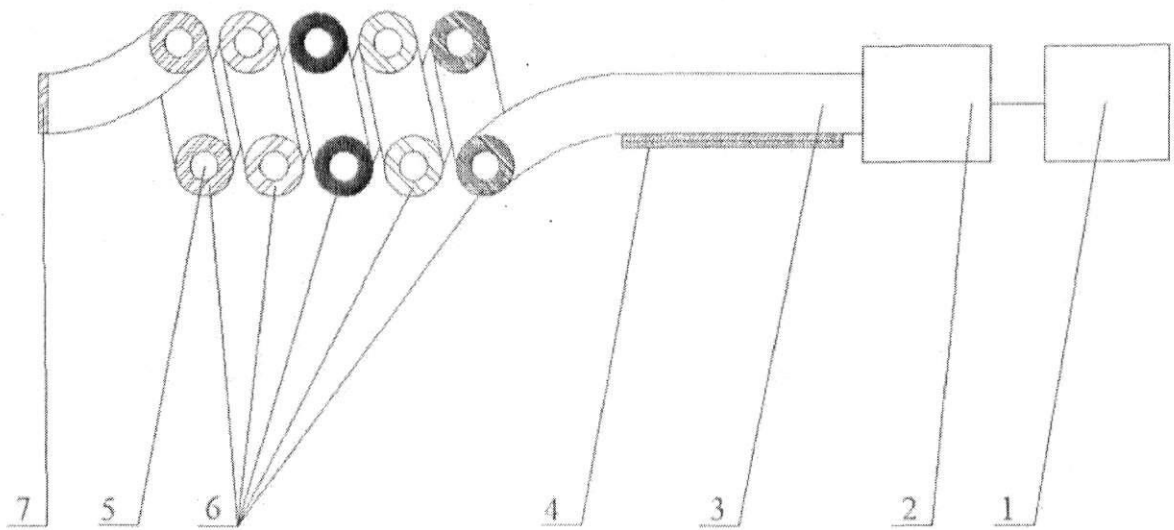
5. Аш, Ж. Датчики измерительных систем: в 2 книгах. Кн.2. Пер. с франц. -М.: Мир, 1992.-424 с.

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

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний дозиметр енергетичної освітленості ультрафіолетового випромінювання, що складається з основи з блока реєстрації та обробки сигналу радіометричної головки, який **відрізняється** тим, що застосовано одну радіометричну головку, яка сполучена з світловодом, на якому зафіксована біметалева пластинка, з котушкою з волоконно-оптичного світловода, що має однорідну сердцевину, яка вкрита ділянками оболонки з скла, яке чутливе до випромінювання різних визначених довжин хвиль, та має віддзеркалюючий шар на вільному кінці.





---

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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