

УКРАЇНА



# ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 136700

СПОСІБ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ  
НАПРЯМКУ ЗАГОРЯНЬ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **27.08.2019**.

Заступник Міністра економічного розвитку і торгівлі України

Ю.П. Бровченко



(19) UA

(51) МПК (2019.01)  
G08B 13/18 (2006.01)  
G08B 17/00

(21) Номер заявки: u 2019 03006

(22) Дата подання заявки: 27.03.2019

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2019

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 27.08.2019, Бюл. № 16

(72) Винахідники:  
Катунін Альберт  
Миколайович, UA,  
Кулаков Олег Вікторович,  
UA,  
Вербицький Микита  
Сергійович, UA,  
Булай Андрій Миколайович,  
UA,  
Кожушко Ярослав  
Миколайович, UA,  
Садовий Костянтин  
Віталійович, UA,  
Роянов Олексій  
Миколайович, UA,  
Тесленко Олексій  
Олексійович, UA

(73) Власник:  
НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО  
ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,  
вул. Чернишевська, 94, м.  
Харків, 61023, UA

(54) Назва корисної моделі:

**СПОСІБ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ ЗАГОРЯНЬ**

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб раннього виявлення та визначення напрямку загорянь, що включає реєстрацію зниження інтенсивності відбитого від дифракційно відбивної поверхні інфрачервоного випромінювання за різними напрямками, що з'являється при виникненні загорянь, при цьому випромінювання генерується, розповсюджується по лінійній трасі, наприкінці траси відбивається та спрямовується для аналізу на приймальні пристрої, які розташовуються на напрямках максимумів просторово-неоднорідного розподілу інтенсивності відбитого випромінювання, який відрізняється тим, що для відбиття випромінювання застосовують електрично керовану дифракційно відбивну поверхню.

Державне підприємство  
«Український інститут інтелектуальної власності»  
(Укрпатент)

Оригіналом цього документа є електронний документ з відповідними реквізитами, у тому числі з накладеним електронним цифровим підписом уповноваженої особи Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та сформованою позначкою часу.

Ідентифікатор електронного документа 4747220819.

Для отримання оригіналу документа необхідно:

1. Зайти до ІДС «Стан діловодства за заявками на винаходи та корисні моделі», яка розташована на сторінці <http://base.uipv.org/searchInvStat/>.
2. Виконати пошук за номером заявки.
3. У розділі «Документи Укрпатенту» поруч з реєстраційним номером документа натиснути кнопку «Завантажити оригінал» та ввести ідентифікатор електронного документа.

Ідентичний за документарною інформацією та реквізитами паперовий примірник цього документа містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Уповноважена особа Укрпатенту

І.Є. Матусевич

27.08.2019



288



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **136700** (13) **U**  
(51) МПК (2019.01)  
**G08B 13/18** (2006.01)  
**G08B 17/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

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

(21) Номер заявки: **u 2019 03006**  
(22) Дата подання заявки: **27.03.2019**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **27.08.2019**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **27.08.2019, Бюл.№ 16**

(72) Винахідник(и):  
**Катунін Альберт Миколайович (UA),  
Кулаков Олег Вікторович (UA),  
Вербицький Микита Сергійович (UA),  
Булай Андрій Миколайович (UA),  
Кожушко Ярослав Миколайович (UA),  
Садовий Костянтин Віталійович (UA),  
Роянов Олексій Миколайович (UA),  
Тесленко Олексій Олексійович (UA)**

(73) Власник(и):  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,  
вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023  
(UA)**

**(54) СПОСІБ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ ЗАГОРЯНЬ**

(57) Реферат:

Спосіб раннього виявлення та визначення напрямку загорянь включає реєстрацію зниження інтенсивності відбитого від дифракційно відбивної поверхні інфрачервоного випромінювання за різними напрямками, що з'являється при виникненні загорянь. Випромінювання генерується, розповсюджується по лінійній трасі, наприкінці траси відбивається та спрямовується для аналізу на приймальні пристрої, які розташовуються на напрямках максимумів просторово-неоднорідного розподілу інтенсивності відбитого випромінювання. При цьому для відбиття випромінювання застосовують електрично керовану дифракційно відбивну поверхню.

**UA 136700 U**

Корисна модель належить до галузі систем пожежної сигналізації і може бути використана для виявлення та визначення напрямку загорянь.

Відомий спосіб виявлення загорянь, в якому здійснюється виявлення димових часток в оптичній камері із встановленими оптично ізольованими джерелом і приймачем інфрачервоного випромінювання [1]. При потрапленні в контрольовану зону оптичної камери димових часток, що відбивають інфрачервоне випромінювання, утворюється зв'язок між джерелом і передавачем інфрачервоного випромінювання та формується сигнал про виявлення загорянь.

Недоліком цього способу є значний час виявлення загорянь та неможливість визначення напрямку загорянь [1].

Відомий лінійний спосіб виявлення загорянь, в якому реєструється зниження інтенсивності інфрачервоного випромінювання на трасі при виникненні загорянь [2]. В ньому інфрачервоне випромінювання генерується лазерним випромінювачем та розповсюджується по лінійній трасі, наприкінці траси воно відбивається від світлоповертального покриття та спрямовується на фотоприймач, який суміщено із лазерним випромінювачем, для аналізу прийнятого сигналу. При виникненні загорянь випромінювання ослаблюється внаслідок процесів поглинання та розсіювання, що призводить до зниження інтенсивності інфрачервоного випромінювання. При зниженні інтенсивності випромінювання до визначеного рівня видається сигнал про виявлення загорянь.

Недоліком цього способу є неможливість визначення напрямку загорянь [2].

Найближчим до запропонованого та вибраним як найближчий аналог є спосіб раннього виявлення та визначення напрямку загорянь [3], в якому інфрачервоне випромінювання генерується, розповсюджується по заданій трасі, наприкінці траси відбивається від дифракційно відбивної поверхні, що забезпечує просторово-нерівномірний розподіл інтенсивності відбитого інфрачервоного випромінювання. При цьому значна частина енергії відбитого інфрачервоного випромінювання зосереджується у вузьких кутових секторах (максимумах просторово-неоднорідного розподілу інтенсивності відбитого випромінювання), а в кутових секторах, відмінних від напрямів даних максимумів розподілу, спостерігатиметься значне зниження інтенсивності відбитого випромінювання. За визначеними напрямками відбиття інфрачервоного випромінювання (максимумами просторово-неоднорідного розподілу) розташовуються приймальні пристрої для аналізу прийнятого сигналу за допомогою аналізуючого пристрою. За відсутності загорянь значного ослаблення відбитого інфрачервоного випромінювання не спостерігається та рівень прийнятих сигналів у всіх приймальних пристроях не буде відрізнятися. При виникненні загорянь на одному з напрямків розповсюдження відбитого інфрачервоного випромінювання приймальний пристрій на даному напрямку реєструє значне ослаблення випромінювання, при цьому рівень прийнятого сигналу буде відрізнятися від рівнів сигналів на інших напрямках. Оцінювання рівня прийнятих сигналів на кожному з напрямків відбиття інфрачервоного випромінювання, положення і кількість яких визначаються періодом дифракційно відбивної поверхні, дозволяє здійснювати виявлення і визначення напрямку загорянь ранніх етапах виникнення.

Недоліком зазначеного способу є значна працевитратність внаслідок складного юстирування при технічній реалізації способу.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення способу раннього виявлення та визначення напрямку загорянь, у якому буде знижена працевитратність за рахунок спрощення юстирування при технічній реалізації способу.

Поставлена задача вирішується в способі раннього виявлення та визначення напрямку загорянь, в якому інфрачервоне випромінювання генерується, розповсюджується по лінійній трасі, наприкінці траси воно відбивається від дифракційно відбивної поверхні та зосереджується у вузьких кутових секторах, де розташовуються приймальні пристрої для аналізу прийнятого сигналу за допомогою аналізуючого пристрою, за рахунок введення електрично керованої дифракційно відбивної поверхні замість дифракційно відбивної поверхні з постійним періодом для оперативної зміни періоду структури поверхні.

Електрично керована дифракційно відбивна поверхня характеризується можливістю зміни періоду структури поверхні під дією електричних сигналів та здійснює оптичний зв'язок між лазерним випромінювачем та фотоприймачами, положення яких визначається відношенням довжини хвилі інфрачервоного випромінювання до періоду структури поверхні.

Технічний результат полягає у зниженні працевитратності за рахунок спрощення юстирування шляхом оперативної зміни періоду структури поверхні під дією електричних сигналів.

На фіг. 1 наведений варіант застосування запропонованого способу раннього виявлення та визначення напрямку загорянь, для чого застосовують: 1 - лазерний випромінювач; 2 -

приймальні пристрої (фотоприймачі); 3 - аналізуючий пристрій; 4 - джерело загоряння; 5 - електрично керована дифракційно відбивна поверхня; 6 - напрямки відбиття інфрачервоного випромінювання.

5 На фіг. 2 наведений графік залежності значення кута розповсюдження відбитих від електрично керованої дифракційно відбивної поверхні променів  $\varphi$  від зміни значення періоду дифракційної поверхні  $d$  для  $\lambda=0,53$  мкм,  $d=10,6$  мкм та третього порядку дифракції.

Суть запропонованого способу виявлення та визначення напрямку загорянь полягає у наступному.

10 Наприкінці лінійної траси розташовують електрично керовану дифракційно відбивну поверхню, що забезпечує просторово-нерівномірний розподіл інтенсивності відбитого інфрачервоного випромінювання.

Інфрачервоне випромінювання генерується лазерним випромінювачем 1 (фіг. 1) та розповсюджується по заданій трасі, наприкінці траси відбивається від дифракційно відбивної поверхні 5. За рахунок даного відбиття воно набуває просторово-нерівномірного розподілу інтенсивності, що характерний для відбиття від дифракційної решітки.

15 Розподіл інтенсивності відбитого від дифракційно відбивної поверхні випромінювання визначається співвідношенням:

$$I = I_0/N^2 \cdot \sin^2 u/u^2 \cdot \sin^2(N \cdot v)/\sin^2 v, \quad (1)$$

20 де  $I_0$  - інтенсивність зондувального інфрачервоного випромінювання;

$N$  - число штрихів геометрично неоднорідної структури поверхні (дифракційної відбивної решітки);

$\sin^2 u/u^2$  - множник, що визначає дифракцію від кожного відбивного елемента дифракційно відбивної поверхні;

25  $\sin^2(N \cdot v)/\sin^2 v$  - множник, що визначає основні характеристики спектру і положення головних дифракційних максимумів діаграми розсіювання геометрично неоднорідної поверхні (дифракційної відбивної решітки).

На практиці число періодів  $N$  значне, тому інфрачервоне випромінювання, відбите від дифракційно відбивної поверхні, поширюється лише в напрямках, що задовольняють умові:

$$d \cdot \sin \varphi = \frac{2j\pi}{k}, \quad j = 0, \pm 1, \pm 2, \quad (2)$$

30 де  $\varphi$  - кут відбиття інфрачервоного випромінювання від дифракційно відбивної поверхні;

$d$  - період дифракційно відбивної поверхні (дифракційної відбивної решітки);

$k$  - хвильове число.

Кутів, що відповідають умові (2), може бути лише кінцеве число, обумовлене періодом  $d$ . Таким чином, оперативна зміна значення періоду поверхні надає можливість управляти розщепленням падаючого випромінювання на визначену кількість частин (напрямків відбиття), а також оперативно змінювати положення цих напрямків. За визначеними напрямками відбиття інфрачервоного випромінювання 6 (максимумами просторово-неоднорідного розподілу) розташовуються приймальні пристрої 2 для аналізу прийнятого сигналу за допомогою аналізуючого пристрою 3 (фіг. 1).

40 Для ефективної роботи способу виявлення та визначення напрямку загорянь необхідно точне розташування приймальних пристроїв 2 на напрямках відбиття (максимумів просторово-неоднорідного розподілу відбитого випромінювання), для чого необхідно здійснити юстирування.

45 При використанні дифракційно відбивної поверхні з постійним періодом необхідно провести юстирування зі значними працевитратами, що обумовлено необхідністю ручного точного центрування осей відбитих інфрачервоних променів на фоточутливі площадки приймальних пристроїв.

50 У випадку застосування електрично керованої дифракційно відбивної поверхні юстирування (точне центрування осей відбитих інфрачервоних променів на фоточутливі площадки приймальних пристроїв) здійснюється шляхом зміни її періоду  $d$  під дією електричних сигналів:

$$\varphi = \arcsin\left(\frac{j\lambda}{d}\right), \quad j = 0, \pm 1, \pm 2, \quad (3)$$

де  $\lambda$  - довжина хвилі інфрачервоного випромінювання.

55 На основі (3) отримано графік залежності значення кута розповсюдження відбитих променів від зміни значення періоду поверхні  $d$  (фіг. 2) для  $\lambda=0,53$  мкм,  $d=10,6$  мкм та третього порядку дифракції.

Аналіз графіку залежності дозволяє зробити наступні висновки відносно перспектив використання електрично керованих дифракційно відбивних поверхонь у корисній моделі:

- електричне керування значенням постійної  $d$  теоретично дозволяє корегувати напрямки розповсюдження відбитих від поверхні променів у куті до  $3^\circ$ ;

- зміна значення періоду  $d$  менше ніж на 10 % (з 1,1 мкм до 1,2 мкм) дозволяє здійснювати корегування на  $0,7^\circ$ , чого цілком достатньо для точного юстирування.

5 Після юстирування процес виявлення та визначення напрямку загорянь відбувається наступним чином.

За відсутності загорянь значного ослаблення відбитого інфрачервоного випромінювання не спостерігається. При цьому ступінь ослаблення відбитого випромінювання за всіма напрямками приблизно однаковий та рівень прийнятих сигналів у всіх приймальних пристроях 2 не буде відрізнятися.

10 При виникненні загорянь 4 на одному з напрямків розповсюдження відбитого інфрачервоного випромінювання приймальний пристрій на даному напрямку реєструє значне ослаблення випромінювання, при цьому рівень прийнятого сигналу буде відрізнятися від рівнів сигналів на інших напрямках (фіг. 1).

15 Таким чином, використання електрично керованих дифракційно відбивних поверхонь дозволить знизити працевитратність способу за рахунок спрощення юстирування шляхом оперативної зміни періоду поверхні під дією електричних сигналів.

Джерела інформації:

20 1. Аспирационный дымовой пожарный извещатель LASD. Техническое описание ООО "Систем Сенсор Фаир Детекторе". - [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.vashdom.ru/articles/systemsensor\\_4.htm](http://www.vashdom.ru/articles/systemsensor_4.htm).

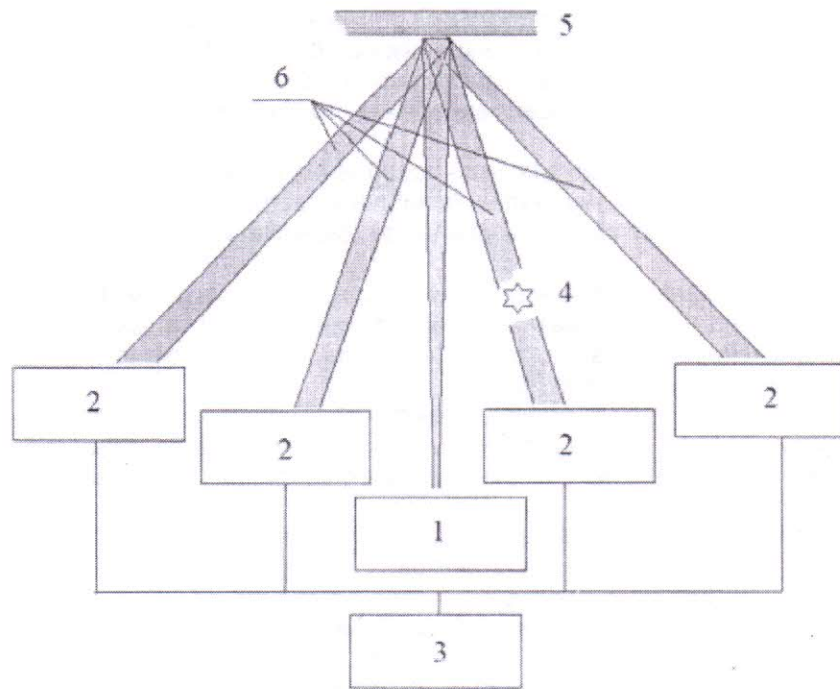
2. Линейные пожарные извещатели / Системы безопасности S&S "Groteck". - № 3 (81) - 2008. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу до опису: <http://specautomatik.ru/index.php/article/237-linear-fire>.

25 3. Патент на корисну модель UA, № 103075, МПК G01F 23/292, G01B 11/02, B65D 79/02. Спосіб виявлення та визначення напрямку загорянь / А.М. Катунін, О.В. Кулаков, А.С. Кирилук. - заяв. 04.05.2016; опубл. 12.12;2016; Бюл. № 23 - 4 с.

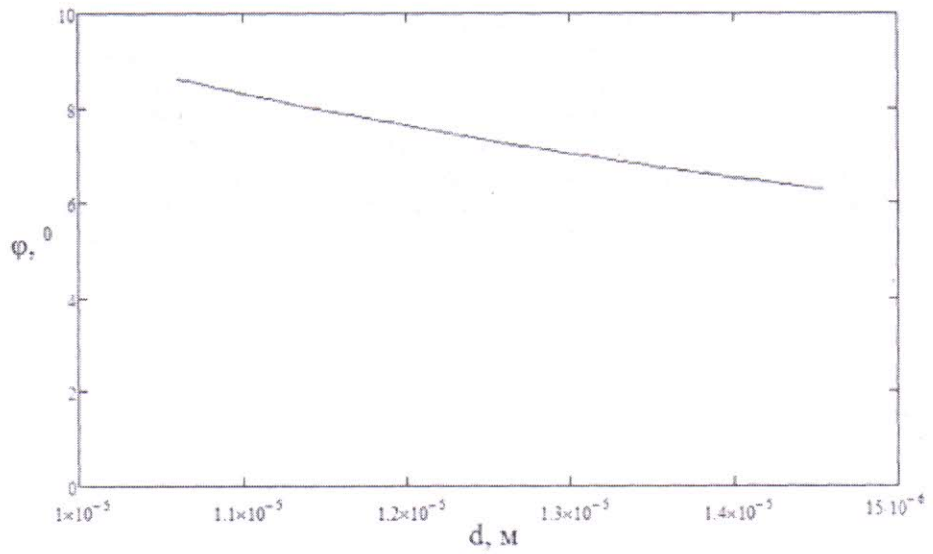
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Спосіб раннього виявлення та визначення напрямку загорянь, що включає реєстрацію зниження інтенсивності відбитого від дифракційно відбивної поверхні інфрачервоного випромінювання за різними напрямками, що з'являється при виникненні загорянь, при цьому випромінювання генерується, розповсюджується по лінійній трасі, наприкінці траси відбивається та

35 спрямовується для аналізу на приймальні пристрої, які розташовуються на напрямках максимумів просторово-неоднорідного розподілу інтенсивності відбитого випромінювання, який **відрізняється** тим, що для відбиття випромінювання застосовують електрично керовану дифракційно відбивну поверхню.



Фіг. 1



Фіг. 2

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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



288

МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ

**ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ"  
(УКРПАТЕНТ)**

вул. Глазунова, 1, м. Київ-42, 01601, Україна Тел.: (044) 494-05-05 Факс: (044) 494-05-06 E-mail: office@ukrpatent.org

27.08.2019 № 2-19-19-24983-А

НУЦЗУ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків,  
61023

стосовно патенту України на корисну модель  
№ 136700, заявка № u201903006 від 27.03.2019



За дорученням Міністерства економічного розвитку і торгівлі України надсилаємо Вам патент України на корисну модель № 136700.

Подальше листування щодо патенту здійснюється за адресою: вул. Глазунова, 1, м. Київ-42, 01601.

Збір за 1-й рік чинності патенту у розмірі 360,00 грн. ( код - 13901 ) Вам необхідно сплатити з 27.08.2019 по 27.12.2019р.

Розмір і порядок сплати зборів за підтримання чинності визначається Порядком сплати зборів за дії, пов'язані з охороною прав на об'єкти інтелектуальної власності, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2004 року № 1716 із змінами і доповненнями, внесеними постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2007 року № 1148.

Сплата зборів за підтримання чинності наперед не передбачена.

Збір за кожний наступний рік сплачується відповідно до ст. 32 Закону "Про охорону прав на винаходи та корисні моделі" протягом останніх 4-х місяців поточного року дії.

Строк дії патенту відрховується від дати подання заявки.

**Реквізити для сплати зборів:**

<b>Отримувач:</b> ДП "Український інститут інтелектуальної власності" код ЗКПО 31032378 АТ "Укресімбанк" м. Києва Р/р 26008020020371 (код банку 322313)	<b>Призначення платежу:</b> Збір 13901, підтримання чинності ПУ 136700 - 360,00 грн
--	--

Начальник відділу діловодства

О.Г.Бондаренко

Мурланова  
494-05-68