

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 156822

**АДАПТИВНЕ ДЗЕРКАЛО ТЕРАГЕРЦЕВИХ ЛАЗЕРІВ
КОРАБЕЛЬНИХ ОПТИКО-ЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
07.08.2024.

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

О.П. Орлюк



(19) UA

(51) МПК (2024.01)
H01S 3/08 (2023.01)
H01S 3/034 (2006.01)
B23K 26/064 (2014.01)
G01M 11/00

(21) Номер заявки: u 2024 00530

(22) Дата подання заявки: 31.01.2024

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: 08.08.2024

(46) Дата публікації відомостей
про державну реєстрацію
та номер Бюлетеня: 07.08.2024,
Бюл. № 32

(72) Винахідники:

Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Палагін Олександр
Миколайович, UA

(73) Володілець:

НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА
МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65052, UA,
Сандлер Альберт
Кирилович,
вул. Бреуса, 26/2, кв. 234, м.
Одеса, 65017, UA,
Палагін Олександр
Миколайович,
вул. Михайлівська, 17, кв. 6, м.
Ізмаїл, 68600, UA

(54) Назва корисної моделі:

**АДАПТИВНЕ ДЗЕРКАЛО ТЕРАГЕРЦЕВИХ ЛАЗЕРІВ КОРАБЕЛЬНИХ ОПТИКО-ЛОКАЦІЙНИХ
СТАНЦІЙ**

(57) Формула корисної моделі:

Адаптивне дзеркало терагерцевих лазерів корабельних оптико-локаційних станцій, що складається з основи, містить концентричні кільця, ширина яких та відстані між ними виконано з можливістю послідовно змінюватись у напрямку від краю до центра дзеркала, причому послідовність зміни є плавною або плавно дискретною, яке відрізняється тим, що кільця виконані з прозорого матеріалу арсеніду галію та розділені шарами скла зі штучного сапфіру, згруповані в єдиний блок у межах основи та підключені до плати керування.

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 0167070824 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

07.08.2024



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **156822** (13) **U**
(51) МПК (2024.01)**H01S 3/08** (2023.01)**H01S 3/034** (2006.01)**B23K 26/064** (2014.01)**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 00530****(22)** Дата подання заявки: **31.01.2024****(24)** Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **08.08.2024****(46)** Публікація відомостей **07.08.2024, Бюл.№ 32**
про державну
реєстрацію:**(72)** Винахідник(и):**Сандлер Альберт Кирилович (UA),
Палагін Олександр Миколайович (UA)****(73)** Володілець (володільці):**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65052 (UA),
Сандлер Альберт Кирилович,
вул. Бреуса, 26/2, кв. 234, м. Одеса, 65017
(UA),
Палагін Олександр Миколайович,
вул. Михайлівська, 17, кв. 6, м. Ізмаїл,
68600 (UA)****(54) АДАПТИВНЕ ДЗЕРКАЛО ТЕРАГЕРЦЕВИХ ЛАЗЕРІВ КОРАБЕЛЬНИХ ОПТИКО-ЛОКАЦІЙНИХ
СТАНЦІЙ****(57)** Реферат:

Адаптивне дзеркало терагерцевих лазерів корабельних оптико-локаційних станцій складається з основи, містить концентричні кільця, ширина яких та відстані між ними виконано з можливістю послідовно змінюватись у напрямку від краю до центра дзеркала, причому послідовність зміни є плавною або плавно дискретною. Кільця виконані з прозорого матеріалу арсеніду галію та розділені шарами скла зі штучного сапфіру, згруповані в єдиний блок у межах основи та підключені до плати керування.

UA 156822 U

Корисна модель належить до оптичних адаптивних дзеркал, які засновано на керуванні оптичними властивостями матеріалів. Область застосування - автоматизовані системи виявлення морських або повітряних цілей [1].

Відоме дзеркало, що виконане з металу та має на своїй поверхні періодичні структури у вигляді ґрат з паралельних провідників [2].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням металу як основи дзеркала:

- необхідність постійного корегування зміни оптичних властивостей металевої поверхні при контакті з навколишнім середовищем (очищення та шліфування);
- необхідність додаткової системи термокомпенсації деформації основи дзеркала;
- необхідність компенсації впливу еліптичності випромінювання, яка обумовлена анізотропією дзеркала.

Найбільш близьким аналогом є азимутальне вихідне дзеркало лазерного резонатора, що містить концентричні металеві кільця, концентрично розташовані на скляній прозорій плоскій основі-пластині. Ширина кілець та відстані між ними послідовно змінюються у напрямку від краю до центра пластини, причому послідовність зміни може бути плавною або плавно дискретною [3,4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням сполучення металу та скла у основі дзеркала:

- застосування матеріалів з показниками теплового поширення, що суттєво відрізняються;
- необхідність постійного корегування зміни оптичних властивостей металевої поверхні при контакті з навколишнім середовищем (очищення та шліфування);
- складність підтримки юстирування дзеркала внаслідок теплового впливу;
- обмеженість діапазону режимів роботи.

В основу корисної моделі поставлена задача створити адаптивне дзеркало, у якого відсутня необхідність корекційних дій з підтримки оптичних властивостей всіх елементів лінзи під впливом експлуатаційних чинників, розширений діапазон режимів роботи й одночасно можлива незалежна зміна оптичних властивостей різних поверхонь.

Поставлена задача вирішується тим, що в адаптивному дзеркалі терагерцевих лазерів корабельних оптико-локаційних станцій, що складається з основи, містить концентричні кільця, ширина яких та відстані між ними виконано з можливістю послідовно змінюватись у напрямку від краю до центра дзеркала, причому послідовність зміни є плавною або плавно дискретною, згідно з корисною моделлю, кільця виконані з прозорого матеріалу арсеніду галію та розділені шарами скла зі штучного сапфіру, згруповані в єдиний блок у межах основи та підключені до плати керування.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація оптико-п'єзоелектричних елементів забезпечує:

- відсутність необхідності постійного корегування оптичних властивостей дзеркала;
- інваріантність до експлуатаційних факторів;
- спрощення юстирування дзеркала;
- розширений діапазон робочих режимів.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На кресленні зображено основу 1, яка виконана з сапфірового скла. У внутрішньому просторі опори розміщено концентричні прозорі кільця з арсеніду галію 3, які розділяються концентричними кільцями з штучного сапфірового скла 4, товщина яких перебуває у нанодіапазоні. Кільця з арсеніду галію та штучного сапфірового скла виконані методом плазмового осадження. Кільця з арсеніду галію сполучені з відповідними контактами плати керування 2, яка також міститься у просторі основи.

При включенні дзеркала до роботи з плати керування надходить напруга до відповідних кілець з арсеніду галію. Це дозволяє задати відповідні оптичні характеристики кожного кільця [5, 6]. Таким чином відбувається формування необхідної азимутальної та радіальної поляризації лазерного випромінювання. Також з'являється можливість надати кільцевій періодичній структурі властивостей вигнутого дзеркала та фокусувальної лінзи.

Основа та концентричні шари зі штучного сапфірового скла застосовані для запобігання додаткових термічних деформацій у обсязі дзеркала та переключувань оптичного шляху світла [7].

Адаптивне дзеркало ТГц-лазерів корабельних оптико-локаційних станцій: 1 - основа; 2 - плата керування; 3 - концентричні прозорі кільця з арсеніду галію; 4 - концентричні шари з сапфірового скла.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію елементів з сапфірового скла, оптично-прозорого електрооптичного матеріалу та плати керування. Основа використовується для монтажу та взаємної фіксації елементів лінзи.

У динамічному режимі (включенні дзеркала до роботи) відбувається вихід лазера на стабільний робочий режим і відбувається налаштування дзеркала на центральну частоту. Налаштування полягає у тому, що з плати керування надходить напруга до відповідних кілець з арсеніду галію. Це дозволяє задати відповідні оптичні характеристики кожного кільця. Таким чином відбувається формування необхідної азимутальної та радіальної поляризації лазерного випромінювання.

Джерела інформації:

1. Молебный В.В. Оптико-локационные системы: Основы функционирования и построения. - М.: Машиностроение, 1981. - 183 с.
2. Шестопалов В.П., Кириленко А.А., Масалов С.А., Сиренко Ю.К. Резонансное рассеяние волн. Т. 1 Дифракционные решетки / К.: Наукова думка, 1986. - 227с.
3. Патент України №115126, МПК H01S 3/08 (2006.01), H01S 3/034 (2006.01), B23K 26/064 (2014.01). Азимутальне вихідне дзеркало лазерного резонатора / М.І. Дзюбенко, В.О. Маслов, В.П. Радіонов; заявник та володар патенту Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усікова Національної академії наук України. - № u201607610. - заявл. 11.07.2016. - опубл. 10.04.2017, бюл. №7.-3 с.
4. Dzyubenko M.I., Maslov V.A., Radionov V.P. Applying of the flat circular metal gratings as spherical output mirrors of terahertz lasers. Proc. Int. Symp. Physics and Engineering of mm and Sub-mm Waves (MSMW-16), Kharkov, Ukraine, June 2016.
5. Платонов Р.А. Электрически перенастраиваемые устройства на основе нелинейных диэлектриков для управления диаграммой направленности в антенных системах миллиметрового диапазона длин волн: дис. ... канд. техн. наук: 05.27.01. - С-Пб., 2018. - 138 с.
6. Гуляев Ю.В., Меш М.Я., Проклов В.В. Модуляционные эффекты в волоконных световодах и их применение. - М.: Радио и связь, 1991. - 150 с.
7. Сандлер А.К. Чувствительный элемент волоконно-оптического акселерометра на основе сапфирового стекла // IX міжнародна науково-методична конференція "Суднова електроінженерія, електроніка і автоматика", 05-06 листопада 2019 р.: матеріали конференції. - Одеса: НУОМА. - 2019. - С. 27-33.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Адаптивне дзеркало терагерцевих лазерів корабельних оптико-локаційних станцій, що складається з основи, містить концентричні кільця, ширина яких та відстані між ними виконано з можливістю послідовно змінюватись у напрямку від краю до центра дзеркала, причому послідовність зміни є плавною або плавно дискретною, яке **відрізняється** тим, що кільця виконані з прозорого матеріалу арсеніду галію та розділені шарами скла зі штучного сапфіру, згруповані в єдиний блок у межах основи та підключені до плати керування.

