



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **150981** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
H01Q 17/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

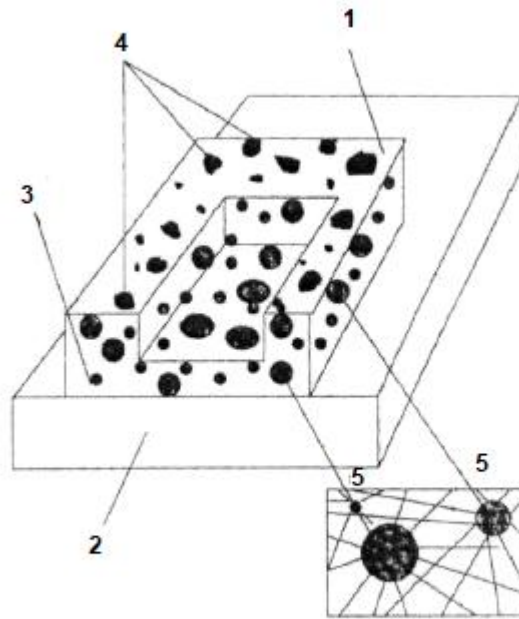
<p>(21) Номер заявки: u 2021 07213</p> <p>(22) Дата подання заявки: 13.12.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 19.05.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 18.05.2022, Бюл.№ 20</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сотніков Олександр Михайлович (UA), Танцюра Олександр Борисович (UA), Носов Віталій Вікторович (UA), Манжай Олександр Володимирович (UA), Онищенко Юрій Миколайович (UA), Горелов Юрій Петрович (UA), Гнусов Юрій Валерійович (UA), Світличний Віталій Анатолійович (UA), Калякін Сергій Володимирович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА, вул. Сумська, 77/79, м. Харків, 61023 (UA)</p>
---	--

(54) ПРИСТРІЙ ПАСИВНОГО ЗАХИСТУ НАЗЕМНИХ ТА БОРТОВИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ РАДІО- ТА ОПТИЧНОГО ДІАПАЗОНІВ ХВИЛЬ

(57) Реферат:

Пристрій пасивного захисту наземних та бортових об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль містить камеру, на зовнішню поверхню якої нанесений шар з діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру, а на зовнішню поверхню діелектричного шару хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру. Додатково в пристрій введено джерела іонізації підвищеної інтенсивності у вигляді α - та β -часток.

UA 150981 U



Запропонована корисна модель належить до галузі радіотехніки і може бути використана для пасивного захисту наземних та бортових об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль, поглинання поверхнями електромагнітних випромінювань при розробці поглиначів для елементів конструкцій.

5 Відомий пристрій для зниження помітності об'єктів на основі використання перколяційних покриттів [1], в яких фізичною реалізацією перколяційного покриття є нерегульовані суміші включень з високо- і низькопровідних частинок. Шляхом зміни провідності та концентрації включень можливо управління ємкісними і індуктивними властивостями даних покриттів та створення матеріалів з необхідними відбивними характеристиками.

10 Недоліком відомого пристрою є вузький діапазон довжин хвиль електромагнітних випромінювань, в якому здійснюється поглинання.

Відомий пристрій для зниження помітності об'єктів на основі використання радіоізотопних покриттів [2], в яких частки високої енергії, що випромінюються покриттям, іонізують повітряний шар навколо покриття. В результаті створюється плазмовий екран, в якому відбувається плавна зміна концентрації електронів, яка зменшується у міру віддалення від поверхні радіоізотопного шару.

Недоліком відомого пристрою є залежність інтенсивності відбиття електромагнітного випромінювання від активності джерела іонізації, висоти знаходження об'єкта захисту в повітряному середовищі, а також незначне поглинання випромінювання в радіо- та оптичному діапазонах хвиль.

Відомий пристрій для зменшення інтенсивності відбиття електромагнітного випромінювання в широкому діапазоні частот довжин хвиль [3]. В пристрої за рахунок створення нерівноважного стану електронної підсистеми в радіоізотопному композитному покритті, що призводить до появи уявної частини діелектричної проникності, здійснюється підвищення поглинання електромагнітних випромінювань в радіодіапазоні довжин хвиль.

Недоліком відомого пристрою є неспроможність одночасно забезпечити захист об'єктів від систем виявлення в радіо- та оптичному діапазоні довжин хвиль, а також низька ефективність захисту в умовах застосування об'єктів на великій висоті.

Найбільш близьким до запропонованого технічним рішенням, вибраним як найближчий аналог, є пристрій для зниження помітності об'єктів в радіо- та лазерному діапазоні довжин хвиль [4], що містить камеру, на зовнішню поверхню якої нанесений шар з діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру, а на зовнішню поверхню діелектричного шару хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру.

35 Недоліком пристрою-аналога є залежність ступеня поглинання електромагнітних хвиль від вибраної інтенсивності джерела іонізації, умов застосування, а також недостатньої ефективності поглинання в оптичному діапазоні частот.

В основу корисної моделі поставлена задача створити пристрій пасивного захисту об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль, який за рахунок одночасної дії декількох фізичних явищ та процесів, що мають максимальний ефект в різних ділянках частотного діапазону, забезпечить збільшення поглинання електромагнітних хвиль в широкому діапазоні частот та може використовуватися як на наземних, так й бортових об'єктах.

45 Поставлена задача вирішується у пристрої пасивного захисту об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль, що містить камеру, на зовнішню поверхню якої нанесений шар з діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру, а на зовнішню поверхню діелектричного шару хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру, згідно з корисною моделлю додатково введено в шар діелектричного матеріалу джерело іонізації підвищеної інтенсивності у вигляді α -часток та на його зовнішню поверхню - джерело іонізації підвищеної інтенсивності у вигляді α - та β -часток.

Технічний результат, який може бути отриманий при здійсненні корисної моделі, полягає в одночасному зменшенні інтенсивності відбиття та підвищенні поглинання електромагнітних хвиль в широкому діапазоні частот, при жорстких вимогах до масогабаритних характеристик за рахунок одночасної дії декількох фізичних явищ та процесів.

55 На кресленні приведена схема запропонованого пристрою захисту.

Запропонований пристрій пасивного захисту наземних та бортових об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль містить шар з діелектричного матеріалу 1, який нанесений на зовнішню поверхню камери 2, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру та різної інтенсивності 3, а на зовнішню

поверхню діелектричного шару хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру 4 та плями джерел іонізації підвищеної інтенсивності у вигляді α - та β -часток 5.

Робота пристрою пасивного захисту наземних та бортових об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль об'єктів полягає в наступному.

5 В радіо- та оптичному діапазонах довжин хвиль для здійснення захисту наземних та бортових об'єктів від систем виявлення використовується властивості іонізованого повітряного середовища та твердотільної частини покриття, в яких діють наступні основні фізичні процеси та явища:

10 - плавний вхід радіо- та оптичного випромінювань в прилеглий до твердотільної частини плазмовий шар, що досягається створенням потрібної концентрації заряджених часток в плазмовому шарі повітряного середовища різними джерелами іонізації з різною інтенсивністю. Для проникнення електромагнітного випромінювання системи виявлення (ω_{CB}) в плазмовий шар повітряного середовища необхідно виконання наступної умови [5]:

$$\omega_{CB} \leq \omega_P = \sqrt{\frac{4\pi e^2 n_p}{m_e}}, \quad (1)$$

15

де ω_P - плазмова частота;

n_p - критична щільність електронів в плазмовому середовищі;

m_e, e - маса та заряд електрона.

20 Тобто для створення умов плавного входу електромагнітного випромінювання в твердотільну частину покриття необхідно, щоб виконувалось наступне співвідношення:

$$n_p \leq n_{kp} = \frac{\omega_p^2 m_e}{4\pi e^2}. \quad (2)$$

Необхідна величина n_p залежно від довжини хвилі системи виявлення забезпечується відповідним джерелом іонізації за активністю (інтенсивністю);

25 - розсіювання випромінювань на неоднорідностях провідностей нанесених на поверхню матеріалу плям різного розміру, α -радіоактивних вкрапленнях різних розмірів та на внутрішній структурі треків α -часток твердотільної частини покриття;

30 - поглинання випромінювань за рахунок іонізації прилеглого до твердотільної частини покриття повітряного середовища, а також на треках α -часток за рахунок виникнення під впливом джерела іонізації нерівноважного стану електронної підсистеми;

- перетворення випромінювань на нелінійних властивостях твердотільної частини покриття.

35 Додаткове застосування джерела іонізації у вигляді β -часток забезпечує ще більш плавний вхід випромінювання за рахунок того, що величина вільного пробігу β -часток у повітряному середовищі складає близько 40 см. Застосування джерел іонізації у вигляді вкраплень α -радіоактивної речовини різної інтенсивності забезпечує в твердотільній частині покриття відповідно до виразу (2) необхідну концентрацію іонізованих часток для забезпечення поглинання не тільки радіо-, але й оптичного випромінювання.

40 Таким чином застосування діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру та різної інтенсивності та на зовнішній поверхні якого хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру та плями джерел іонізації підвищеної інтенсивності у вигляді α - та β -часток, забезпечує захист наземних та повітряних об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль за рахунок одночасної дії декількох фізичних явищ та процесів, які мають максимальний ефект в різних ділянках діапазону довжин хвиль.

45 Джерела інформації:

1. Масалов С.А., Рыжак А.В., Сухаревский О.И., Шкиль В.М. Физические основы диапазонных технологий типа "Стеле". Санкт-Петербург: ВИКУ им. А.Ф. Можайского, 1999. 163 с.

50 2. August H. Energy absorption by radioisotope prod used plasma. USA Pat. - № 3.713.157, 343-18. 23.1.1973.

3. Сотников А.М. Электродинамические свойства полупроводниковых радиоизотопных покрытий: Моделирование та інформаційні технологи, Київ: НАНУ, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Е. Пухова, 2004. - Вип. 26. - С. 196-200.

4. Пристрій для зменшення інтенсивності відбиття електромагнітного випромінювання в широкому діапазоні частот: пат. № 7486 Україна, № 20041210841, опубл. 15.06.2005; Бюл. № 6. - 10 с.
5. Гинзбург В.Л. Распространение электромагнитных волн в плазме. - Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. - 552 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Пристрій пасивного захисту наземних та бортових об'єктів від систем виявлення радіо- та оптичного діапазонів хвиль, що містить камеру, на зовнішню поверхню якої нанесений шар з діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру, а на зовнішню поверхню діелектричного шару хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру, який **відрізняється** тим, що додатково введено джерела іонізації підвищеної інтенсивності у вигляді α - та β -часток.

