



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81423** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
H01Q 17/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

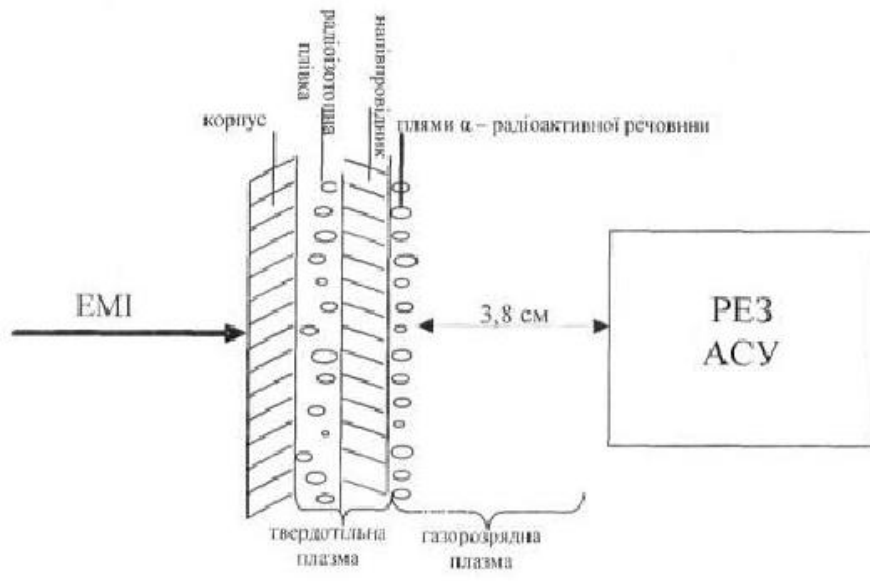
(21) Номер заявки: u 2013 01453	(72) Винахідник(и): Сотніков Олександр Михайлович (UA), Певцов Геннадій Володимирович (UA), Сидоренко Руслан Григорович (UA), Лупандін Володимир Анатолійович (UA), Резніченко Анатолій Іванович (UA), Катунін Альберт Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.02.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2013, Бюл.№ 12	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА, вул. Сумська, 77/79, м. Харків, 61023 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ПАСИВНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ВІД ПОТУЖНОГО ЕМІ

(57) Реферат:

Пристрій пасивного захисту об'єктів від потужного ЕМІ містить корпус, на внутрішню поверхню якого нанесений шар з діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру, а на зовнішню поверхню діелектричного матеріалу хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру. Додатково введений шар напівпровідника, на який хаотично нанесені плями α -радіоактивної речовини різного розміру, відстань між корпусом та об'єктом, що захищається, повинна бути не менша ніж 3,8 см (довжина треків α -часток).

UA 81423 U



Фіг. 1

Запропонована корисна модель належить до галузі радіотехніки і може бути використана для пасивного захисту радіоелектронних засобів (РЕЗ) та автоматизованих систем управління (АСУ) від потужного електромагнітного імпульсу (ЕМІ), поглинання поверхнями електромагнітних випромінювань при розробці поглиначів для елементів конструкцій.

5 Найбільш близьким до запропонованого технічним рішенням, вибраним як прототип, є пристрій для зменшення інтенсивності відбиття електромагнітного випромінювання в широкому діапазоні частот [1], який містить корпус, на внутрішню поверхню якого нанесений шар з діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру, а на зовнішню поверхню діелектричного матеріалу хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру.

10 Недоліком пристрою-прототипу є недостатній захист об'єктів від потужного електромагнітного імпульсу.

В основу корисної моделі поставлена задача створити пристрій пасивного захисту об'єктів (РЕЗ, АСУ) від потужного ЕМІ за рахунок нанесення шарів з радіоізотопної плівки та напівпровідника під захисний корпус.

15 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у пристрій-прототип, який містить корпус, на внутрішню поверхню якого 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 введено шар напівпровідника, на який хаотично нанесені плями α -радіоактивної речовини різного розміру.

20 Технічний результат, який може бути отриманий при здійсненні корисної моделі, полягає у збільшенні поглинання електромагнітних випромінювань та захисті як об'єктів, так й усіх з'єднань з зовнішніми джерелами, від потужного ЕМІ при жорстких вимогах до малогабаритних характеристик за рахунок одночасної дії декількох фізичних явищ та процесів.

25 На фіг. 1 приведена структурна схема запропонованого пристрою.

На фіг. 2 приведений фрагмент структури радіоізотопної плівки.

30 Запропонований пристрій пасивного захисту об'єктів від потужного ЕМІ містить: корпус 2, на внутрішню поверхню якого нанесений шар радіоізотопної плівки, яка складається з діелектричного матеріалу 1, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру 3, а на зовнішню поверхню діелектричного шару хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру 4, та шар напівпровідника, на який хаотично нанесені плями α -радіоактивної речовини різного розміру. Відстань між корпусом та об'єктом, що захищається, повинна бути не менша ніж 3,8 см (довжина треків α -часток 5).

35 Робота запропонованого пристрою полягає у наступному.

40 Потужні електромагнітні випромінювання падають на корпус та з'єднання з зовнішніми джерелами, на внутрішній поверхні яких радіоізотопна плівка з шаром напівпровідника створюють твердотільну плазму, проходять в них та викликають дію основних фізичних процесів та явищ:

- значне підвищення поглинання ЕМІ за рахунок того, що твердотільна плазма характеризується величинами одного порядку щодо дійсної та уявної частини діелектричної проникності;

45 - загасання випромінювання на неоднорідностях провідностей матеріалу, α -радіоактивних вкрапленнях та внутрішній структурі треків α -часток радіоізотопної плівки;

- перетворення випромінювання на нелінійності радіоізотопної плівки.

50 Додатково хаотично нанесені плями α -радіоактивної речовини різного розміру на шарі напівпровідника викликають загасання випромінювань за рахунок газорозрядної плазми (на треках α -часток в результаті нерівноважених процесів), яка виникає при іонізації прилеглої до плям α -радіоактивної речовини оточуючого середовища.

Для оцінки захисту від ЕМІ використовується співвідношення для коефіцієнтів поглинання, відбиття та пропускання:

$$\rho + \alpha + \tau = 1. \quad (1)$$

55 Значна частина об'єктів непрозора, $\tau = 0$, і вираз (1) приймає вигляд:

$$\alpha = 1 - \rho. \quad (2)$$

Коефіцієнт відбиття α на довжині хвилі λ визначається діелектричною проникністю ϵ , та провідністю σ , окремих шарів [2].

Кожна з визначених складових структури приладу пасивного захисту дає свій вклад в діелектричну проникність, яка в загальному випадку представлена наступним виразом:

$$\varepsilon(\omega, \vec{k}) = 1 + \varepsilon_m + \sum_{i=1}^N \delta\varepsilon(\omega, \vec{k}) + \sum_{j=1}^M \delta\varepsilon_1(\omega, \vec{k}) + i \left\{ \frac{4\pi}{\omega} [\sigma_e(\omega, \vec{k}) + \alpha_e E^2] \right\}, \quad (3)$$

$$\varepsilon(\omega, \vec{k}) = 1 + \varepsilon_m + \sum_{i=1}^N \delta\varepsilon(\omega, \vec{k}) +$$

де: $\sum_{j=1}^M \delta\varepsilon_1(\omega, \vec{k}) + i \left\{ \frac{4\pi}{\omega} [\sigma_e(\omega, \vec{k}) + \alpha_e E^2] \right\}$ - діелектрична проникність напівпровідникового шару;

$\sum_{i=1}^N \delta\varepsilon(\omega, \vec{k})$ - вклад в діелектричну проникність стаціонарних і нестаціонарних включень (радіоактивних включень і треків);

$\sum_{j=1}^M \delta\varepsilon_1(\omega, \vec{k})$ - вклад в діелектричну проникність нерівноважних станів електронних підсистем радіоізотопної плівки і іонізованого повітряного (газового) середовища;

$\left\{ \frac{4\pi}{\omega} [\sigma_e(\omega, \vec{k}) + \alpha_e E^2] \right\}$ - вклад в уявну частину діелектричної проникності радіоактивних плям з врахуванням нелінійних складових;

α_e - ефективна нелінійна провідність;

E - середнє електричне поле;

ω, \vec{k} - частота і хвильовий вектор, відповідно.

Таким чином, запропонований пристрій дозволяє захистити об'єкти та їхні з'єднання з зовнішніми джерелами від електромагнітного імпульсу за рахунок створення шарів: твердотільної плазми, яка характеризується величинами одного порядку щодо дійсної та уявної частини діелектричної проникності й дозволяє ослабити вплив ЕМІ на величину до 100 дБ; та газорозрядної плазми, яка виникає при іонізації прилеглої до плям α -радіоактивної речовини оточуючого середовища, за рахунок треків α -часток в результаті нерівноважених процесів.

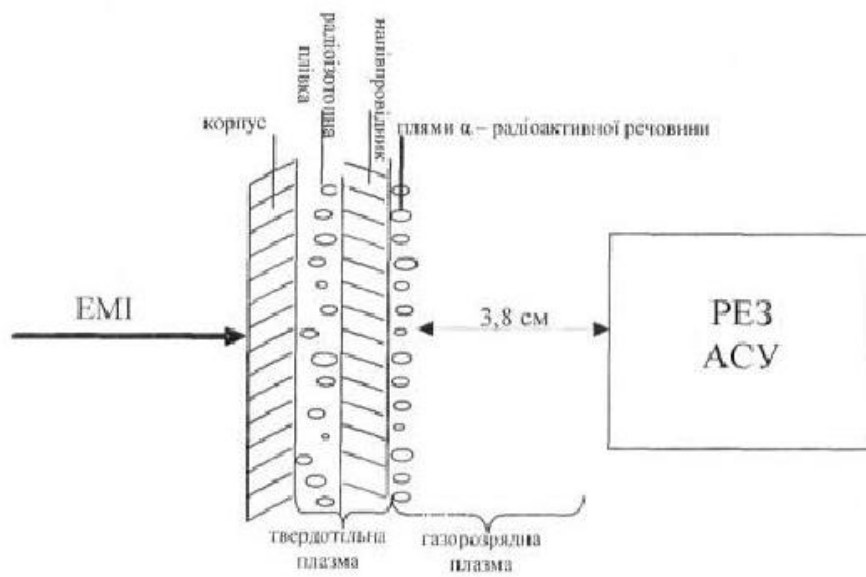
Джерела інформації:

1. Патент на корисну модель, № 7486, Україна, МПК H04K3/00. Пристрій для зменшення інтенсивності відбиття електромагнітного випромінювання в широкому діапазоні частот / О.М. Сотніков, В.І. Карпенко, В.Ф. Клепиков та ін. - № 20041210841; заяв. 15.06.2005; опубл. 15.06.2005; Бюл. № 6.

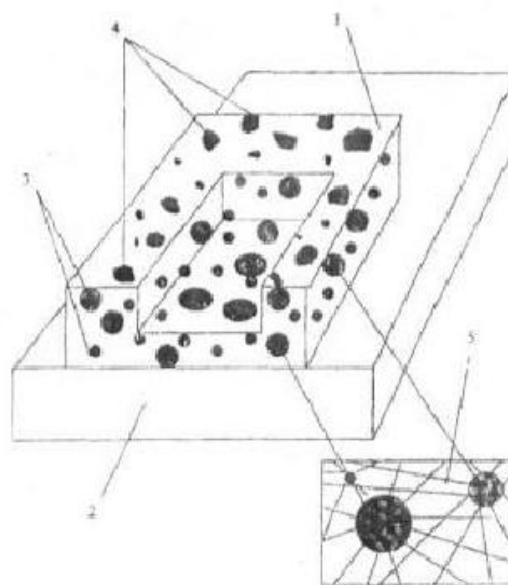
2. Базовая модель композитного материала с радиоизотопными включениями и определение основных физических механизмов, влияющих на отражающие и излучательные свойства материала/А.М. Сотников, Р.Г. Сидоренко, Г.В. Рыбалка - Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. - Харків, 2008. - С. 49-52.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій пасивного захисту об'єктів від потужного ЕМІ, який містить корпус, на внутрішню поверхню якого нанесений шар з діелектричного матеріалу, всередині якого хаотично розподілені сферичні вкраплення α -радіоактивної речовини різного розміру, а на зовнішню поверхню діелектричного матеріалу хаотично нанесені плями високопровідної речовини різного розміру, який **відрізняється** тим, що додатково введений шар напівпровідника, на який хаотично нанесені плями α -радіоактивної речовини різного розміру, відстань між корпусом та об'єктом, що захищається, повинна бути не менша ніж 3,8 см (довжина треків α -часток).



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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