



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108530** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G12B 17/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 12686</b>	(72) Винахідник(и): <b>Борисова Олександра Володимирівна (UA), Вербицький Володимир Григорович (UA), Мачулянський Олександр Вікторович (UA), Родіонов Михайло Кузьмич (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>22.12.2015</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2016, Бюл.№ 14</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)</b>

## (54) КОМПОЗИТНІ МЕТАЛОДІЕЛЕКТРИЧНІ ПОГЛИНАЮЧІ СТРУКТУРИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД НВЧ ВИПРОМІНЮВАННЯ В ШИРОКОМУ ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ

### (57) Реферат:

Композитні металодіелектричні поглинаючі структури для захисту від НВЧ випромінювання в широкому діапазоні частот, що складаються з діелектричного полімерного зв'язуючого та наповнювача, причому як наповнювач використовують дисперсні двошарові включення у вигляді феромагнітних сфер заліза з діелектричною оболонкою.

UA 108530 U



Корисна модель належить до електроніки, телекомунікаційних та інформаційних систем та може застосовуватися як матеріали для захисту від НВЧ-електромагнітного випромінювання, зменшення взаємного впливу електромагнітного випромінювання компонент електронних пристроїв та захисту біологічних об'єктів від електромагнітного випромінювання.

Відомий радіопоглинаючий матеріал, який складається з діелектричного зв'язуючого, скляних мікросфер, електропровідних волокон та з вмістом скляних металізованих сфер з полімерною оболонкою [1].

Недоліками відомого матеріалу є: велика кількість складових компонент; технологічні складнощі отримання покриття та складність забезпечення рівномірності його властивостей.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є багат шарове покриття для поглинання електромагнітної енергії на основі дисперсних систем з фериту або карбонільного заліза та зв'язуючого, як такий використовується синтетичний клей "Елатон". Покриття при товщині близько 1 мм забезпечує ослаблення електромагнітної енергії на 7-18 дБ у НВЧ діапазоні [2].

Недоліками даного покриття є складність технології виготовлення та контролю параметрів багат шарових структур; а також те, що розподіл радіопоглинаючих компонент в діелектричній матриці перешкоджає максимальному прояву квантових ефектів, що знижує поглинаючі властивості матеріалу.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечення необхідного ослаблення електромагнітного випромінювання та розширення робочого частотного діапазону.

Поставлена задача вирішується тим, що в композитних металодіелектричних поглинаючих структурах для захисту від НВЧ випромінювання в широкому діапазоні частот, що складаються з діелектричного полімерного зв'язуючого та наповнювача, новим є те, що як наповнювач використовують дисперсні двошарові включення у вигляді феромагнітних сфер заліза з діелектричною оболонкою, крім того, при концентрації наповнювача 10-15 об. %, в діапазоні частот 500 МГц - 3 ГГц, з товщинами структури від 1 до 10 мм забезпечується поглинання електромагнітної енергії до - 20 дБ.

Суть корисної моделі полягає у використанні композитної структури з хаотичним розподілом в ній одного типу металодіелектричних включень. Формування зазначених структур може здійснюватися відомими в мікроелектроніці методами гібридної товстоплівкової технології. Як діелектричну складову застосовано полімер зі значенням комплексної діелектричної проникності  $\epsilon^* \approx 2,73 - j0,19$ ; як наповнювач - дисперсні двошарові включення феромагнітних сфер заліза з діелектричною оболонкою, розміри дисперсних включень складають  $0,05 \pm 0,1$  мкм. За рахунок зміни концентраційного складу та товщини структури отримують покриття з керованими властивостями в широкому діапазоні частот.

Таким чином, корисну модель можна застосовувати як покриття для захисту від НВЧ випромінювання, що підтверджується експериментальними результатами щодо значень величини ефективності поглинання до -20 дБ, частотної дисперсії електромагнітних параметрів металодіелектричного композиту і компонентів, та їх структури [3, 4].

Джерела інформації:

1. Патент № 2003100064, Росія, МПК<sup>7</sup> H01Q 17/00, опублікован 2004.07.10

2. Патент РФ № 2107705, 1998

3. A. Borisova, A. Machulyansky, Y. Yakimenko, V. Bovtun, M. Kempa, M. Savinov, B. Bondar "Modeling of metal-dielectric nanocomposite coatings with ferromagnetic inclusions for ensuring electromagnetic protection of electronic devices" - IEEE XXXIV International Scientific Conference "Electronics and Nanotechnology" (April, 16-19 th, 2014) - P. 139-141.

4. A. Borisova, A. Machulyansky, Y. Yakimenko "Analysis of metal-dielectric nanocomposite coatings with ferromagnetic inclusions for electromagnetic protection of electronic devices" // Electronics and Communications-2014. - V. 19, № 4(81). - P. 23-27.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Композитні металодіелектричні поглинаючі структури для захисту від НВЧ випромінювання в широкому діапазоні частот, що складаються з діелектричного полімерного зв'язуючого та наповнювача, які **відрізняються** тим, що як наповнювач використовують дисперсні двошарові включення у вигляді феромагнітних сфер заліза з діелектричною оболонкою.

2. Композитні металодіелектричні поглинаючі структури для захисту від НВЧ випромінювання в широкому діапазоні частот за п. 1, які **відрізняються** тим, що поглинання електромагнітної енергії до - 20 дБ відбувається при концентрації наповнювача 10-15 об.% в діапазоні частот 100 МГц - 3 ГГц, а товщина структури складає від 1 до 10 мм.

---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

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

---

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