



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **135766** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
H01Q 13/00
H01Q 21/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 02207	(72) Винахідник(и): Манойлов В'ячеслав Пилипович (UA), Мартинчук Петро Петрович (UA), Нікітчук Тетяна Миколаївна (UA), Полещук Іван Іванович (UA), Чухов Владислав Вікторович (UA), Хоменко Жанна Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.03.2019	(73) Власник(и): ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2019, Бюл.№ 13	

(54) ФРАКТАЛЬНА АНТЕНА З ПІДВИЩЕНИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ПІДСИЛЕННЯ

(57) Реферат:

Фрактальна антена з підвищеним коефіцієнтом підсилення, що містить індуктивне кільце збудження, яке має гальванічний контакт зі ступінчастим мікросмужковим провідником, діелектричну підкладку, на одному боці якої розташована заземлена основа, та дисковий провідник з отворами різних діаметрів на іншому, при цьому отвори діаметрів другої ітерації та третьої ітерації розташовані на різних відстанях від центру диска та симетрично відносно відповідного отвору діаметра першої ітерації, а діаметри провідникового диску та отворів різних діаметрів, відстані центрів отворів з більшими діаметрами по відношенню до центрів отворів з меншими діаметрами задаються алгоритмом масштабної інваріантності, згідно з корисною моделлю співвідношення між діаметром провідникового диску, діаметрами отворів першої, другої та третьої ітерацій задаються рядом як $1/2$; $1/4$; $1/8$; $1/16$ довжини хвилі, на яку розрахована антена.

UA 135766 U

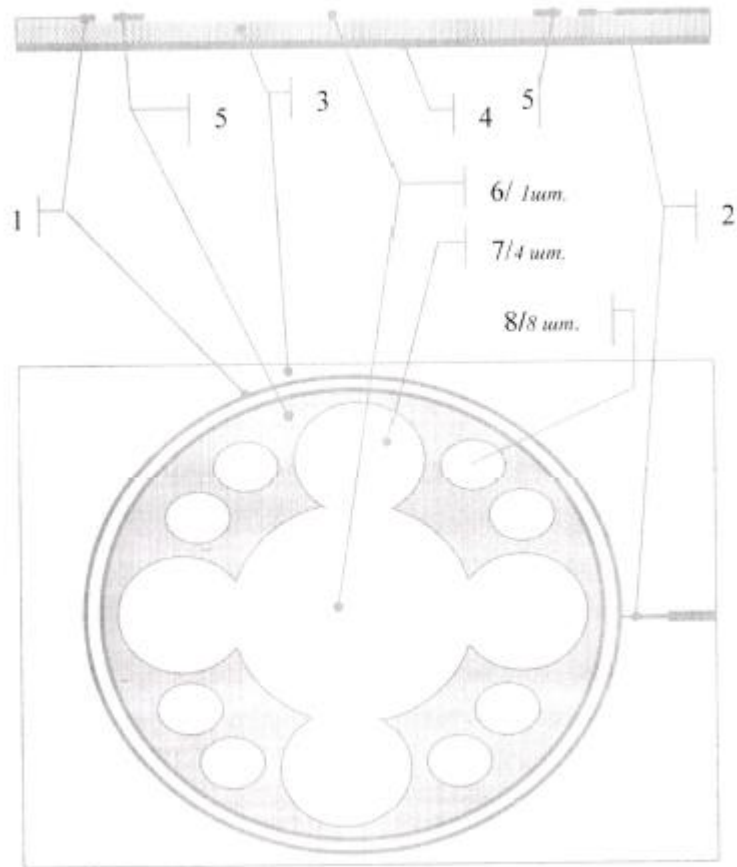


Fig. 1

Корисна модель належить до техніки НВЧ (надвисоких частот) та може бути використана як антена в сучасних цифрових телекомунікаційних, радіолокаційних системах різного призначення, як елемент сенсорної системи у приладах пошуку, локалізації та трасування мобільних об'єктів, пеленгації у складних міських умовах.

5 Відомі роботи [1-4], в яких наведено дані щодо фрактальних антен для системи зв'язку різного призначення, технічний результат в них досягається за рахунок певної модифікації випромінюючої мікросмужкової поверхні або за рахунок складної внутрішньої структури, або за рахунок набору кільцевих моноклів різного діаметра, або на основі килимів Серпінського.

10 Суттєвим недоліком таких антен є те, що вони працюють в обмежених діапазонах та мають залежність від масштабної інваріантності (скейлінгу), від характерних розмірів та форми сегментів, що обмежують створення необхідної поляризації випромінювання або мають недоліки в збудженні антени та складне узгодження з зовнішніми колами і дещо обмежену енергію прийнятого сигналу внаслідок застосованої масштабної інваріантності, так як використовуються масштабуючі множники, які не завжди відповідають першим складовим

15 основним сигналу, що мають найбільшу енергію. Найближчим аналогом до запропонованої корисної моделі за технічною суттю є фрактальна антена [5].

Недоліком такої антени є вибраний скейлінг масштабуючого множника числом 3, який не відповідає тим складовим спектру основного сигналу, що мають переважну енергію, більше того, високочастотні складові, які не пов'язані з спектром основного сигналу, тільки погіршують завадостійкість корисного сигналу за рахунок надлишкових високочастотних складових. Найкращими множниками є перші складові основного сигналу за рядом Фур'є, парні або непарні, які забезпечують найбільшу потужність прийнятого сигналу.

20 В основу корисної моделі поставлена задача створення дискової фрактальної антени, яка б мала збільшену енергію прийнятого сигналу, і за рахунок цього підвищений коефіцієнт підсилення та покращений коефіцієнт корисної дії антени, особливо при роботі з цифровими сигналами, простоту конструкції та зручність в експлуатації.

25 Поставлена задача вирішується шляхом того, що фрактальна антена з підвищеним коефіцієнтом підсилення, що містить індуктивне кільце збудження, яке має гальванічний контакт зі ступінчастим мікросмужковим провідником, діелектричну підкладку, на одному боці якої розташована заземлена основа, та дисковий провідник з отворами різних діаметрів на іншому, при цьому отвори діаметрів другої ітерації та третьої ітерації розташовані на різних відстанях від центру диска та симетрично відносно відповідного отвору діаметра першої ітерації, а діаметри провідникового диска та отворів різних діаметрів, відстані центрів отворів з більшими

30 діаметрами по відношенню до центрів отворів з меншими діаметрами задаються алгоритмом масштабної інваріантності, яка відрізняється тим, що співвідношення між діаметром провідникового диска, діаметрами отворів першої, другої та третьої ітерації задаються рядом як $1/2$; $1/4$; $1/8$; $1/16$ довжини хвилі, на яку розрахована антена.

35 Суть корисної моделі пояснюють креслення, де на фіг. 1 показана фрактальна антена з підвищеним коефіцієнтом підсилення, що містить індуктивне кільце збудження 1, яке має гальванічний контакт зі ступінчастим мікросмужковим провідником 2, діелектричну підкладку 3, на одному боці якої розташована заземлена основа 4 та дисковий провідник 5 на іншому з отворами діаметрів першої ітерації 6 (1 шт.), другої ітерації 7 (4 шт.), третьої ітерації 8(8 шт.), при цьому отвори діаметрів другої ітерації 7 та третьої ітерації 8 розташовані на різних

40 відстанях від центру диска та симетрично відносно відповідного отвору діаметра першої ітерації 6.

45 Під час подачі енергії магнітного поля за допомогою ступінчастого мікросмужкового провідника збудження 2 в резонатор, утворений заземленою основою 4 і індуктивним кільцем збудження 1, в останньому збуджується певний спектр власних коливань коли частота зовнішнього генератора коливається в певному діапазоні, або індуктивне кільце збудження 1 реагує на одну із власних резонансних частот, коли частота зовнішнього генератора є фіксованою. Спектр збуджених частот визначається співвідношенням робочої довжини хвилі (частоти генератора) і резонансними довжинами хвиль (резонансними частотами) власних типів коливань індуктивного кільця збудження 1, які визначаються діаметрами отворів різних ітерацій

50 6, 7, 8. Оскільки отвори мають різний діаметр, то вплив на умови збудження того чи іншого типу коливань буде різним за рахунок зміни структури струмів на поверхні дискового провідника 5. Зміна умов для протікання струму дозволяє змінювати структуру збуджуваного поля за рахунок кількості отворів чи кількості ітерацій, а отже і енергетичні і частотні характеристики випромінюваного поля.

Відомо, що прийнята потужність для приймальної антени, пропорційна площі апертури антени [6].

Відношення площ апертури запропонованої корисної моделі антени і антени аналога складає 1,25, відповідно, коефіцієнт підсилення запропонованої антени більший на 25 %.

5 Випробування макетного зразка в порівнянні з прототипом підтвердило очікувані результати у підвищенні коефіцієнта підсилення на 25 %, який можна варіювати шляхом кількості отворів другої та третьої і вищих ітерацій.

Таким чином, запропонована корисна модель дозволяє створити фрактальна антену з підвищеним коефіцієнтом підсилення за рахунок запропонованого співвідношення між елементами антени, просту в конструкції і зручну в експлуатації в широкому діапазоні частот.

Джерела інформації:

1. Khan Q.U., Ihsan M.B. Higher order mode excitation for highgain microstrip patch antenna//AUE, 2014. - Vol. 68, № 11. - P. 1073-1077.

15 2. Фрактальная широкополосная антенна на основе кругового монополя/ Абдрахманова Г.И.//Журнал радиоэлектроники: электронный журнал 2013.-№ 8; URL <http://jre.cplire.ru/jre/aug13/6/text/htrnl>.

3. Крупенин С. В., Колесов В. В., Потапов А. А., Матвеев Е. Н. Многодиапазонные широкополосные антенны на основе фрактальных структур различных типов//Радиотехника, 2009,- № 3. - С.70-83.

20 4. Ефремова А.С., Белоусов О. А., Калашников С. Н., Казарян О.А. Применение фрактальных антенн для беспроводных широкополосных сетей четвертого поколения // Вопросы современной науки и практики. Тамбов: Тамбовский госуниверситет им. В. И. Вернадского, 2014. - № 3(5). - С. 50-60.

25 5. Патент України № 128379. Фрактальна антена з індуктивним елементом збудження. Погарський С. О., Майборода Д. В., Поздняков А. В., опубл. 10.09.2018. Бюл.№ 17/2018.

6. МАНОЙЛОВ, В'ячеслав Пилипович et al. Антени цифрового ефірного телебачення. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки, [S.I.], n. 2(82), p. 225-231, nov. 2018. ISSN 1728-4260.

30

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Фрактальна антена з підвищеним коефіцієнтом підсилення, що містить індуктивне кільце збудження, яке має гальванічний контакт зі ступінчастим мікросмужковим провідником, діелектричну підкладку, на одному боці якої розташована заземлена основа, та дисковий провідник з отворами різних діаметрів на іншому, при цьому отвори діаметрів другої ітерації та третьої ітерації розташовані на різних відстанях від центру диска та симетрично відносно відповідного отвору діаметра першої ітерації, а діаметри провідникового диска та отворів різних діаметрів, відстані центрів отворів з більшими діаметрами по відношенню до центрів отворів з меншими діаметрами задаються алгоритмом масштабної інваріантності, яка **відрізняється** тим, що співвідношення між діаметром провідникового диска, діаметрами отворів першої, другої та третьої ітерацій задаються рядом як 1/2; 1/4; 1/8; 1/16 довжини хвилі, на яку розрахована антена.

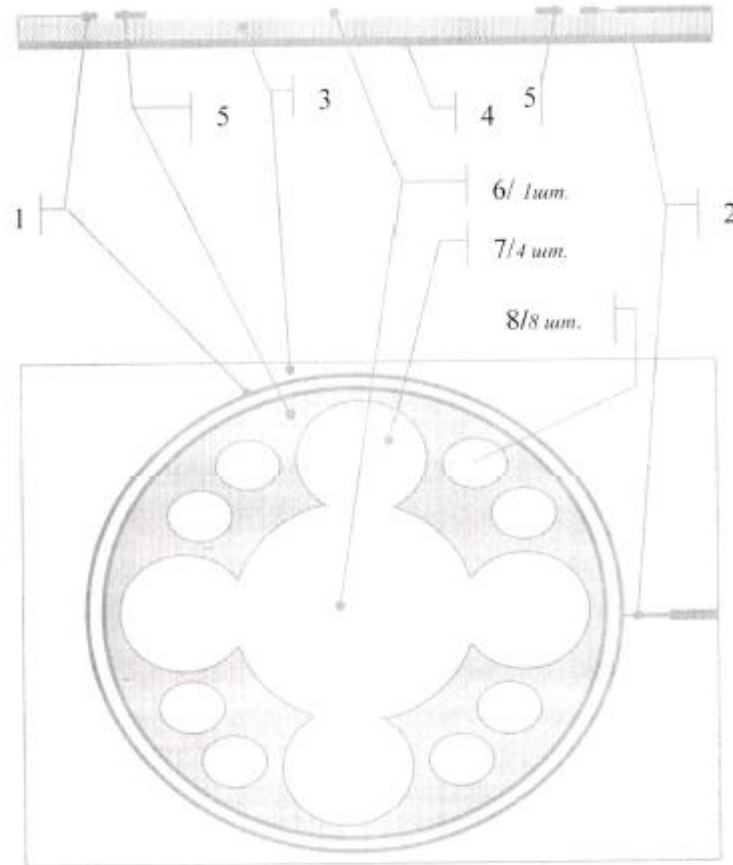


Fig. 1

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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