



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 28431

(13) U

(51) МПК (2006)

H01Q 13/08

H01Q 13/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) МІКРОСМУЖКОВА АНТЕНА

1

2

(21) u200708447

(22) 23.07.2007

(24) 10.12.2007

(72) МАЙБОРОДА ДМИТРО ВОЛОДИМИРОВИЧ,  
UA, КАТРИЧ ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,  
ПОГАРСЬКИЙ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,  
САПРИКІН ІВАН ІВАНОВИЧ, UA(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА, UA

(56)

(57) 1. Мікросмужкова антена, що містить діелектричну підкладку, на одній з протилежних сторін якої розміщений заземлений провідник, а на другій розміщені смужковий провідник, що закінчується розгалуженням у вигляді провідного квадрата, та пасивні випромінювачі у вигляді смужкових провідників, яка відрізняється тим, що провідний квадрат має довжину сторін  $\lambda_g / 4$ , де $\lambda_g$  - довжина хвилі у мікросмужковій лінії, і виконаний порожнистим.2. Мікросмужкова антена за п. 1, яка відрізняється тим, що з зазором до прилеглих сторін порожнистого провідного квадрата, ортогонально між собою, розташовані щонайменше два пасивні випромінювачі, довжина яких дорівнює  $\lambda_g / 2$ .

3. Мікросмужкова антена за пп. 1, 2, яка відрізняється тим, що протилежні від провідного квадрата кінці пасивних випромінювачів виконані у вигляді решітки, що складається з коротких смужкових провідників, розміщених з зазором один до одного і до негратчастої частини пасивних випромінювачів.

Корисна модель відноситься до антенної техніки і може бути використана в якості малогабаритної антени в системах радіозв'язку.

Відома мікросмужкова антена [1], що містить діелектричну підкладку, яка має заземлений провідник на одній стороні, а на другій - розміщені в одну лінію петльові провідники, довжина яких дорівнює  $\lambda_g$ , де  $\lambda_g$  - довжина хвилі в лінії передачі. Введення і виведення кожного петльового провідника ізольовані зазором.

Недоліком такого рішення є великий коефіцієнт відбиття, обумовлений зломами петльового провідника.

Відома мікросмужкова антена [2] з круговою поляризацією, що виконана на діелектричній підкладці, на верхній поверхні якої сформовано смужковий провідник, а на нижній - заземлений провідник. Антена має П-подібні і прямолінійні ділянки, при цьому довжина прямолінійних ділянок рівна  $\lambda_g$ , а ланки П-подібних ділянок установлені як  $\lambda_g / 4$  і  $\lambda_g / 2$ , де  $\lambda_g$  - довжина хвилі у мікросмужковій лінії.

Недоліком такого технічного рішення є великі габарити антени для забезпечення заданих параметрів і неможливість підстройки.

Відома мікросмужкова система [3], яка виконана у вигляді кільця або паралелограма, яка збуджується відрізком коаксіальної лінії або відрізком мікросмужкової лінії.

Недолік такої конструкції - вузька робоча смуга частот та неможливість підстройки.

Найбільш близьким до корисної моделі аналогом за сукупністю ознак є мікросмужкова антена [4], на одній зі сторін діелектричної підкладки якої міститься смужковий провідник, що закінчується розгалуженням у формі квадрата, біля протилежних сторін якого розташовані з зазором пасивні випромінювачі у вигляді провідних смужок. Це призвело до розширення робочої смуги частот та додаткового узгодження антени з передаючим трактом.

Недоліком такої конструкції є неможливість підстроювання антени в заданому діапазоні хвиль, тому що внесення пасивних випромінювачів

(13) U

(11) 28431

(19) UA

приводить до зміщення центральної частоти випромінювання.

Технічною задачею корисної моделі є створення мікросмужкової антени, що має більш розширену робочу смугу частот при забезпеченні узгодження і кругової поляризації.

Поставлена задача розв'язується тим, що у запропонованій мікросмужковій антені, на відміну від найближчого аналога, провідний квадрат, розташований на одній зі сторін діелектричної підкладки, виконаний порожнистим, зі сторонами рівними  $\lambda_g/4$ , де  $\lambda_g$  - довжина хвилі у мікросмужковій передаючій лінії, причому, до прилеглих сторін порожнистого провідного квадрата з зазором приєднано не менше двох пасивних випромінювачів у вигляді провідних смужок довжиною  $\lambda_g/2$ . Кінці пасивних випромінювачів, протилежні від провідного квадрата, виконані у вигляді решітки, яка складається з коротких відрізків смужкових провідників, що розміщені з зазором один від одного.

Викладена технічна суть корисної моделі пояснюється кресленням. На цьому кресленні позначено: 1 - діелектрична підкладка, 2 - заземлений провідник, 3 - вхідна лінія передачі, 4 - розгалуження у вигляді порожнистого провідного квадрата, до якого підімкнута вхідна лінія передачі 3, а до прилеглих сторін порожнистого провідного квадрата 4 з зазором розташовані щонайменше два пасивні випромінювача у вигляді провідних смужок 5, кожен з протилежних від провідного квадрата кінців смужок 5 виконаний у вигляді решітки 6.

Запропонована мікросмужкова антена працює наступним чином. Порожнистий провідний квадрат 4 випромінює на заданій центральній частоті  $f_0$ . Введення на близькій відстані від порожнистого провідного квадрата пасивних випромінювачів 5, розміщених ортогонально один до одного, призводить до фазового зсуву хвиль у  $90^\circ$ , що випромінюються кожним з пасивних випромінювачів. Як наслідок, випромінювання мікросмужкової антени стає еліптично поляризованим.

Підстройкою довжини пасивних випромінювачів, яку здійснюють підімкненням елементів решітки 6 до негратчастої частини пасивних випромінювачів як, наприклад, запайкою зазорів між провідниками решітки або з'єднанням цих провідників допоміжними провідниками, отримують рівність амплітуд випромінюваних хвиль, що сумісно з фазовим зсувом цих хвиль у  $90^\circ$  забезпечує кругову поляризацію.

Крім того, порожнистий провідний квадрат 4 та пасивні випромінювачі діють як електромагнітне пов'язані резонатори. Змінюючи зв'язок та настройку пов'язаних резонаторів керують робочою смугою частот.

Тому, якщо порожнистий провідний квадрат 4 випромінює на заданій центральній частоті  $f_0$ , а пасивні випромінювачі розстроєні так, що один з них випромінює на частоті  $f_1=f_0-\delta f_0$ , а другий на частоті  $f_2=f_0+\delta f_0$ , то мікросмужкова антена буде реалізовувати більшу робочу смугу частот, при

збереженні коефіцієнта еліптичної поляризації та узгодження.

Електромагнітна хвиля, яка поступає на вхід мікросмужкової антени 3, випромінюється порожнистим провідним квадратом 4 та електромагнітно пов'язаними з ним і ортогонально розміщеними між собою пасивними випромінювачами 5.

Настройку запропонованої мікросмужкової антени досягають підімкненням її до вимірювального комплексу заданого діапазону хвиль. Послідовним і почерговим підмиканням провідників решітки 6 до негратчастої частини пасивних випромінювачів 5 і вимірюванням характеристик мікросмужкової антени оптимізують потрібні характеристики в заданому діапазоні хвиль.

Як показали експериментальні дослідження корисної моделі, після виконання вказаних процедур з оптимізації одержано величину розстройки  $0.05f_0$  та коефіцієнт еліптичності 0.9.

Джерела інформації:

1. Заявка Японії, МКИ 4 НО 1Q13/08, 21/08 №61-3 8881 от 86.09.01, ВНИИПИ 131-06-87.

2. Заявка Японії, МКИ НО 1Q 13/08, 13/20, 21/00 №61-45401 от 86.10.08, ВНИИПИ 131-07-87.

3. Панченко Б.А., Нефедов Е.И. Микрополосковые антенны. -М.: Радио и связь, 1986, с. 5, рис. В.1, ж, з.; с. 125-127, рис. 3.26.

4. Б.А. Панченко, Е.И. Нефедов Микрополосковые антенны. - М.: Радио и связь, 1986, с. 133, рис. 3.41

