



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47927 (13) A

(51) 6 H01Q7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗИГЗАГОПОДІБНА АНТЕНА ЛІНІЙНОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ

1

2

(21) 2001117667

(22) 09 11 2001

(24) 15 07 2002

(46) 15 07 2002, Бюл. № 7, 2002 р.

(72) Лобкова Любов Михайлівна, Проценко Михайло Борисович, Розвадовський Андрій Федорович

(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Зигзагоподібна антена лінійної поляризації, що містить дровотий випромінювач виконаний як відрізок синусоїди, провідний екран, розташований в ортогональний до дровотого випромінювача площині, лінію живлення, виконану як коаксіальний кабель, яка відрізняється тим, що введений додатковий дровотий випромінювач виконаний як відрізок синусоїди, розташований у площині ортогональний як площині першого дровотого випромінювача, так і площині розташування провідного екрану, причому нижній кінець першого дровотого випромінювача приєднаний до внутрішнього провідника коаксіального кабелю, зовнішній провідник коаксіального

кабелю і нижній кінець додаткового дровотого випромінювача приєднані до провідного екрану, а вільні кінці першого дровотого випромінювача і додаткового дровотого випромінювача з'єднані між собою, причому кількість зигзагів першого випромінюючого провідника n_1 і додаткового випромінюючого провідника n_2 , кути підйому першого випромінюючого провідника і додаткового випромінюючого провідника над провідним екраном, довжини половини плеча першого випромінюючого провідника b_1 і додаткового випромінюючого провідника b_2 вибрані із співвідношень $n_1 = n_2 = 4 \dots 8$,

$$\beta_1 = \beta_2 = 8 \dots 14^\circ$$

$$b_1 = b_2 = 0,125 \cdot \frac{2 \cdot n_{1,2} + 1}{n_{1,2}} \cdot \frac{\cos \beta_{1,2}}{1 - \sin \beta_{1,2}} \cdot \lambda$$

де λ - максимальна довжина хвилі робочого діапазону

Винахід відноситься до антенної техніки і може бути використаний в якості приймальної і (або) передавальної антени лінійної поляризації. Відомі різні варіанти конструкцій антен лінійної поляризації, що дозволяють сформувати поле випромінювання з заданими напрямленими і діапазонними властивостями. До таких антен можна віднести різні види логоперіодичних і директорних антен (див. наприклад, Кочержевський Г. Н., Ерохин Г. А., Козырев Н. Д. Антенно-фидерные устройства - М. Радио и связь, 1989 - С. 164-169). При цьому логоперіодичні антени володіють більшою діапазонністю в порівнянні з директорними антенами, але меншою спрямованістю випромінювання. Для збільшення як діапазонності таких антен, так і спрямованості їхнього випромінювання необхідно збільшувати габаритну довжину антени, що обмежує їхнє практичне використання.

Найбільш близькою до передбачуваного винаходу по технічній сутності і конструктивному виконанню є зигзагоподібна антена, що містить дрово-

тий випромінювач в вигляді відрізка синусоїди, провідний екран, розташований у перпендикулярний до випромінювача площині, лінію живлення в вигляді коаксіального кабелю (див. наприклад, Руннов А. В., Юрцев О. А., Казарин А. Н. Спиральные антенны - М. Сов. Радио, 1974 - С. 212-213).

Така антена дозволяє сформувати слабо- і середньонаправлене поле випромінювання з лінійною поляризацією в широкій смузі частот з коефіцієнтом спрямованості антени в межах 5...12, що в ряді практичних випадках недостатньо.

Задачею передбачуваного винаходу є збільшення коефіцієнта спрямованості при збереженні габаритної довжини антени.

Поставлена задача досягається тим, що в зигзагоподібній антені лінійної поляризації, що містить дровотий випромінювач в вигляді відрізка синусоїди, провідний екран, розташований в ортогональний до дровотого випромінювача площині, лінію живлення в вигляді коаксіального кабелю, введений додатковий дровотий випромінювач в

(13) A

(11) 47927

(19) UA

вигляді відрізка синусоїди, розташований у площині ортогональній, як площині першого дрогового випромінювача, так і площині розташування провідного екрану. Нижній кінець першого дрогового випромінювача приєднаний до внутрішнього провідника коаксіального кабелю, а зовнішній провідник коаксіального кабелю і нижній кінець додаткового дрогового випромінювача приєднані до провідного екрану. Вільні кінці першого дрогового випромінювача і додаткового дрогового випромінювача з'єднані між собою. Причому кількість зігзаїв першого випромінюючого провідника n_1 і додаткового

випромінюючого провідника n_2 , кути підйому першого випромінюючого провідника β_1 і додаткового випромінюючого провідника β_2 над провідним екраном, довжини напівпліч першого випромінюючого провідника b_1 і додаткового випромінюючого провідника b_2 обрані із співвідношень $n_1 = n_2 = 4 \cdot 8$,

$$\beta_1 = \beta_2 = 8 \cdot 14^\circ \text{град},$$

$$b_1 = b_2 = 0,125 \cdot \frac{2 \cdot n_{1,2} + 1}{n_{1,2}} \cdot \frac{\cos \beta_{1,2}}{1 - \sin \beta_{1,2}} \cdot \lambda,$$

де λ - максимальна довжина хвилі робочого діапазону

У порівнянні з відомим запропоноване технічне рішення виявляє нову технічну властивість, яка полягає, в тому, що в зігзагоподібній антені лінійної поляризації, що містить дроговий випромінювач в вигляді відрізка синусоїди, провідний екран, розташований в ортогональній до дрогового випромінювача площині, лінію живлення в вигляді коаксіального кабелю, введений додатковий дроговий випромінювач в вигляді відрізка синусоїди, розташований у площині ортогональній як площині першого дрогового випромінювача, так і площині розташування провідного екрану. Нижній кінець першого дрогового випромінювача приєднаний до внутрішнього провідника коаксіального кабелю, а зовнішній провідник коаксіального кабелю і нижній кінець додаткового дрогового випромінювача приєднані до провідного екрану. Вільні кінці першого дрогового випромінювача і додаткового дрогового випромінювача з'єднані між собою. Причому введення додаткового дрогового випромінювача, його форма і співвідношення розмірів - кількість зігзаїв першого випромінюючого провідника n_1 і додаткового випромінюючого провідника n_2 , кути підйому першого випромінюючого провідника β_1 і додаткового випромінюючого провідника β_2 над провідним екраном, довжини напівпліч першого випромінюючого провідника b_1 і додаткового випромінюючого провідника b_2 обрані із співвідношень $n_1 = n_2 = 4 \cdot 8$,

$$\beta_1 = \beta_2 = 8 \cdot 14^\circ \text{град},$$

$$b_1 = b_2 = 0,125 \cdot \frac{2 \cdot n_{1,2} + 1}{n_{1,2}} \cdot \frac{\cos \beta_{1,2}}{1 - \sin \beta_{1,2}} \cdot \lambda,$$

де λ , - максимальна довжина хвилі робочого діапазону, яка дозволяє збільшити коефіцієнт спрямованості при збереженні габаритної довжини антени

Ця властивість запропонованої зігзагоподібної антени лінійної поляризації є новим, оскільки в прототипі, в силу властивих йому недоліків, що в

використанні тільки одного випромінюючого провідника в вигляді відрізка синусоїди, неможливо збільшити коефіцієнт спрямованості при збереженні габаритної довжини антени шляхом зміни її геометричних параметрів. Тому що зміна співвідношень між кутами підйому випромінюючих провідників β_1 і β_2 над провідним екраном і довжинами напівпліч цих випромінюючих провідників b_1 і b_2 , у тому числі і при зменшенні β_1 і β_2 , приводить до погіршення направлених властивостей антени, а збільшення кількості зігзаїв випромінюючих провідників n_1 і n_2 , відповідно приводять до збільшення габаритних розмірів антени. Наявність же додаткового дрогового випромінювача в вигляді відрізка синусоїди, розташованого заданим образом, дозволяє сконцентрувати випромінювання в осьовому напрямку при збереженні габаритної довжини антени

Таким чином відмічені ознаки технічного рішення, що заявляються, є істотними і це технічне рішення відповідає критерію «істотні відмінності»

На фіг 1 представлена схема запропонованої зігзагоподібної антени лінійної поляризації

Зігзагоподібна антена лінійної поляризації, зображена на фіг 1, містить дроговий випромінювач 1 в вигляді відрізка синусоїди, провідний екран 2, розташований в ортогональній до дрогового випромінювача площині, лінію живлення 3 в вигляді коаксіального кабелю, додатковий дроговий випромінювач 4 в вигляді відрізка синусоїди, розташований у площині ортогональній як площині першого дрогового випромінювача, так і площині розташування провідного екрану. Нижній кінець першого дрогового випромінювача 1 приєднаний до внутрішнього провідника коаксіального кабелю 3, а зовнішній провідник коаксіального кабелю 3 і нижній кінець додаткового дрогового випромінювача 4 приєднані до провідного екрану 2. Вільні кінці першого дрогового випромінювача 1 і додаткового дрогового випромінювача 4 з'єднані між собою

Конструкція запропонованої зігзагоподібної антени лінійної поляризації характеризується наступними розмірами і співвідношеннями між ними - кількість зігзаїв першого випромінюючого провідника 1 і додаткового випромінюючого провідника 4 рівні $n_1 = n_2 = 4 \cdot 8$, кути підйому першого випромінюючого

провідника 1 і додаткового випромінюючого провідника 4 рівні $\beta_1 = \beta_2 = 8 \cdot 14^\circ \text{град}$, довжини напівпліч першого випромінюючого провідника 1 і додаткового випромінюючого провідника 4 рівні

$$b_1 = b_2 = 0,125 \cdot \frac{2 \cdot n_{1,2} + 1}{n_{1,2}} \cdot \frac{\cos \beta_{1,2}}{1 - \sin \beta_{1,2}} \cdot \lambda, \text{ де } \lambda -$$

максимальна довжина хвилі робочого діапазону

Запропонована зігзагоподібна антена лінійної поляризації в режимі, наприклад, випромінювання працює в такий спосіб

$$2 \cdot \Pi / 2 + 1 \cdot \cos \beta_{12}$$

При виконанні умови

$$b_1 = b_2 = 0,125 \cdot \frac{2 \cdot n_{1,2} + 1}{n_{1,2}} \cdot \frac{\cos \beta_{1,2}}{1 - \sin \beta_{1,2}} \cdot \lambda, \text{ де } \lambda -$$

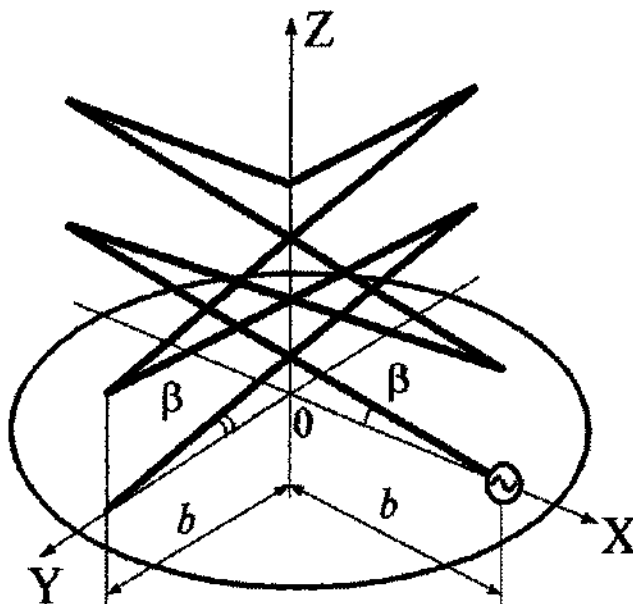
максимальна довжина хвилі робочого діапазону, що випромінює структура, являє собою однорідну періодичну систему, що сповільнює. У цьому випа-

дку фазова швидкість хвилі струму, що розповсюджується уздовж провідника, близька до швидкості світла у вільному просторі. Використання пасивного випромінювача як навантаження вільного кінця активного випромінювача дозволяє створити бігу-чу хвилю струму у широкому діапазоні частот. Антена створює односпрямоване випромінювання з лінійною поляризацією і напрямком максимуму випромінювання уздовж осі антени у всьому діапазоні частот, для якого зберігається режим хвилі, що біжить, на провіді активного випромінювача. При цьому збільшення коефіцієнта спрямованої дії відбувається в результаті суперпозиції полів активного і пасивного випромінювачів.

Виконання антени в вигляді двох ортогональних зигзагоподібних випромінювачів, розташованих над плоским металевим екраном, один з кінців першого випромінювача збуджується коаксіальним

кабелем, в іншого випромінювача один з кінців підключений до екрану, а вільні кінці випромінювачів з'єднані між собою, що дозволяє збільшити коефіцієнт спрямованої дії унаслідок використання додаткового пасивного випромінювача, у результаті чого загальне поле випромінювання антени знаходиться як суперпозиція полів випромінювання окремих випромінювачів, що збільшує спрямованість антени.

Економічний ефект від передбачуваного винаходу обумовлюється тим, що за рахунок незначного ускладнення конструкції зигзагоподібної антени лінійної поляризації в порівнянні з устроєм-прототипом досягається збільшення коефіцієнта спрямованої дії при збереженні габаритної довжини антени, підвищуючи тим самим ефективність радіосистем в цілому.



Фиг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71