



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77231 (13) C2
(51) МПК (2006)
H01Q 5/00
H01Q 21/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ТЕЛЕВІЗІЙНА АНТЕНА КУЧІНА

1

(21) 20040605181
(22) 30.06.2004
(24) 15.11.2006
(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.
(72) Кучін Анатолій Олексійович
(73) Кучін Анатолій Олексійович
(56) UA 44815, 15.03.2002
RU 2208275, 10.07.2003
RU 2122762, 27.11.1998
US 4485385, 27.11.1984

(57) Телевізійна антена, яка складається з аперіодичного рефлектора, виконаного із несучої та паралельно розташованих штаб, до несучої механічно закріплене через ізолятори активне полотно антени, виконане у вигляді розімкнутих ромбоподібних елементів, яка **відрізняється** тим, що додатково містить коригуючі синфазні пасивні ґратки,

2

що складаються з чотирьох вібраторів, розташованих симетрично на заданій відстані від аперіодичного рефлектора, чотири резонансні рефлектори, які прикріплені до кутових точок аперіодичного рефлектора і мають кут вигину β в межах 110° – 150° в горизонтальній площині на заданій відстані від вертикальних країв аперіодичного рефлектора, активне полотно антени складається з двох ромбоподібних елементів і додаткових чотирьох елементів, кожний з яких являє собою ребро ромбоподібного елемента, на кінці якого розташований кільцевий невідпромінюючий шлейф з кінцевим елементом, розвернутим в горизонтальну лінію відносно вертикальної осі антени.

Винахід відноситься до антенної техніки і може бути застосований в якості багатопрограмною телевізійної антени для приймання телевізійних програм в метровому та дециметровому діапазоні хвиль.

Відома телевізійна антена, що складається з рефлектора виконаного у вигляді ґратів, перед якими розміщені по висоті і механічно закріплені до несучої через ізолятори чотири директорних антени. У верхній антені встановлений активний вібратор метрового діапазону хвиль, а в трьох нижніх директорних антенах встановлені вібратори дециметрового діапазону хвиль, несуча з директорними антенами механічно закріплена на заданій відстані від рефлектора, а активні вібратори електрично під'єднані до двопровідної лінії, в центрі якої включений узгоджуючий трансформатор, вихід якого є виходом антени. [Патент RU №94022991 27.05.1996].

Основним недоліком цієї антени є суміщення у верхній директорній антені активного вібратора метрового діапазону хвиль з директорами дециметрового діапазону хвиль, що призводить до порушення симетрії антени і стає основною причиною зменшення коефіцієнту підсилення антени в

дециметровому діапазоні хвиль, а також спотворює діаграму направленості антени в обох діапазонах хвиль, зменшуючи коефіцієнт її корисної дії.

Відома всехвильова телевізійна антена, яка складається з рефлектора, перед яким розміщені по висоті і механічно закріплені до несучої через ізолятори чотири директорних антени, причому в трьох нижніх директорних антенах встановлені активні вібратори дециметрового діапазону хвиль, активний вібратор метрового діапазону хвиль висунений по висоті за межі рефлектора та закріплений до несучої через ізолятор та поворотнотрікувальний пристрій. Активні вібратори електрично під'єднані до двопровідної лінії, в центрі якої включений трансформатор. В верхній директорній антені встановлений активний вібратор дециметрового діапазону хвиль, активний вібратор метрового діапазону хвиль з'єднаний за допомогою двохпроводної лінії та власного узгоджуючого трансформатора з першим входом підсумовуючого пристрою, другий вихід з'єднаний з виходом узгоджуючого трансформатора дециметрового діапазону хвиль, а вихід підсумовувального пристрою є виходом антени. Несуча з директорними антенами механічно закріплена на заданій відстані

(13) C2

(11) 77231

(19) UA

від рефлектора. [Патент UA №44815, 07.05.1998].

Основним недоліком цієї антени є невелика направленість в метровому діапазоні хвиль, наслідком чого є невисокі показники коефіцієнта посилення та коефіцієнта захищеної дії в даному діапазоні хвиль.

Найбільш близькою за технічною суттю до антени, що заявляється є антена, що складається з рефлектора, несучої рефлектора, до якої за допомогою шпильок прикріплене через ізолятори активне полотно антени, виконане у вигляді розімкнутих ромбоподібних елементів. Як рефлектор використовується аперіодичний рефлектор виконаний з штабів, розташованих паралельно на заданій відстані один від одного. [Сборник "В помощь радиолюбителю", вып.114, сост. В.А. Никитин, Москва, изд. "Патриот", 1992г., статья Н. Кудрявченко "Эффективные, зигзагообразные антенны" стр.9].

До недоліків цієї антени відноситься неможливість її ефективно працювати у всьому дециметровому і метровому діапазоні хвиль одночасно, що зумовлено малою направленістю і низьким опором випромінювання у метровому діапазоні хвиль, а також недостатньою смугою пропускання в дециметровому діапазоні хвиль.

В основу винаходу поставлена задача створити всехвильову телевізійну антену, в якій шляхом зміни конструкції активного полотна антени, та застосування додаткових конструктивних елементів можливо було забезпечити розширення експлуатаційних можливостей та покращення технічних характеристик антени як у метровому так і в дециметровому діапазоні хвиль.

Поставлена задача вирішується тим, що у всехвильовій телевізійній антені Кучіна, яка складається з аперіодичного рефлектора, виконаного із паралельно розташованих штабів та несучої, до якої механічно закріплене через ізолятори активне полотно антени, виконане у вигляді розімкнутих ромбоподібних елементів, згідно винаходу додатково розміщені коригуючі синфазні пасивні ґратки, що складаються з чотирьох вібраторів розташованих симетрично на заданій відстані від аперіодичного рефлектора, чотири резонансні рефлектори, які прикріплені до кутових точок аперіодичного рефлектора і мають кут вигину β в межах 110° - 150° в горизонтальній площині на заданій відстані від вертикальних країв аперіодичного рефлектора, активне полотно антени складається з двох ромбоподібних елементів і додаткових чотирьох елементів, кожний з яких представляє собою ребро ромбоподібного елемента, на кінці якого розташований кільцевий невідпромінюючий шлейф з кінцевим елементом, розвернутим в горизонтальну лінію відносно вертикальної осі антени.

Застосування в заявленому винаході коригуючих синфазних ґраток, які складаються з чотирьох вібраторів, покращує узгодження у високочастотній частині дециметрового діапазону хвиль, що призводить до оптимізації частотної характеристики в дециметровому діапазоні хвиль.

Застосування чотирьох резонансних рефлекторів, які прикріплені до кутових точок аперіодичного рефлектора і мають кут вигину β в межах 110° - 150° в горизонтальній площині на заданій

відстані від вертикальних країв аперіодичного рефлектора, покращує направленість властивості антени в дециметровому та метровому діапазоні хвиль, що призводить до покращення технічних характеристик антени.

Використання кільцевих невідпромінюючих шлейфів забезпечує квазірезонансний ефект антени та синфазне збудження антени в дециметровому діапазоні хвиль. Використання кільцевих невідпромінюючих шлейфів одночасно з кінцевими елементами збільшує направленість і опір випромінювання в метровому діапазоні хвиль, що призводить до розширення експлуатаційної можливості антени.

На Фіг. показана конструкція антени що заявляється, де 1 - корегуючі синфазні пасивними ґратки;

2, 3, 4, 5 - резонансні рефлектори;

6 - активне полотно антени;

7 - аперіодичний рефлектор;

8 - коробка із узгоджувально-симетруючим трансформатором;

9, 10 - ізолюючі пластини;

11, 12, 13 - шпильки;

14, 15, 16, 17 - кінцеві елементи;

18, 19, 20, 21 - ізолюючі стійки кінцевих елементів;

22, 23, 24, 25 - спеціальні ізолюючі стійки;

26, 27, 28, 29 - вібратори коригуючих синфазних пасивних ґраток;

30, 31, 32, 33 - кільцеві невідпромінюючі шлейфи;

34, 35 - ізолюючі втулки.

Всехвильова телевізійна антена Кучіна (Фіг.) складається з аперіодичного рефлектора 7, який виконаний з металевих штабів, розташованих паралельно на заданій відстані один від одного, і несучої, до якої за допомогою шпильок 11, 12, 13 механічно закріплене через ізолюючі пластини 9, 10 та коробку із узгоджувально-симетруючим трансформатором 8 активне полотно антени 6, що складається з двох ромбоподібних елементів і додаткових чотирьох елементів, кожний з яких представляє собою ребро ромбоподібного елемента. До активного полотна антени прикріплюються за допомогою спеціальних ізолюючих стійок 22, 23, 24, 25 коригуючі синфазні пасивні ґратки і, які складаються з чотирьох вібраторів 26, 27, 28, 29 з'єднаних по два ізолюючими втулками 34, 35, які розташовані симетрично відносно вертикальної та горизонтальної осі активного полотна антени. До кутів аперіодичного рефлектора 7 приєднані резонансні рефлектори 2, 3, 4, 5, які на визначеній відстані від вертикальних країв аперіодичного рефлектора 7 вигнуті під кутом β (110° - 150°) в горизонтальній площині. Активне полотно антени 6 об'єднане з чотирма кільцевими невідпромінюючими шлейфами 30, 31, 32, 33 і чотирма кінцевими елементами 14, 15, 16, 17 розвернутими в горизонтальну лінію відносно вертикальної осі антени в площині активного полотна антени, які механічно прикріплюються до кутів аперіодичного рефлектора 7 за допомогою ізолюючих стійок кінцевих елементів 18, 19, 20, 21.

Для підтвердження можливості здійснення запропонованого пристрою нижче наводяться роз-

раховані автором параметри можливого варіанту виконання антени.

Аперіодичний рефлектор виконують з металевих штабів, відстань між якими дорівнює 40мм, а габаритні розміри аперіодичного рефлектора дорівнюють 800 X 500мм. Активне полотно антени виконують з дроту діаметром 3мм у вигляді двох ромбоподібних елементів і додаткових чотирьох елементів, кожний з яких представляє собою ребро ромбоподібного елемента, кут між ребрами α дорівнює 105° , а довжина ребра дорівнює 230мм. Активне полотно антени механічно закріплюють на відстані 120мм від аперіодичного рефлектора за допомогою шпильок до ізолюючих пластин та коробки із узгоджувально-симетруючим трансформатором (300/75ом). Ребро ромбоподібного елемента, на кінці якого розташований кільцевий, невідпромінюючий шлейф з кінцевим елементом, виконується одночасно з кільцевим невідпромінюючим шлейфом та кінцевим елементом. Для цього дріт довжиною 710мм згинається навпіл на відстані 350мм. На відстані 120мм від вершини кута відстань між сторонами кута встановлюється 30мм, після чого дріт біфілярно скручується діаметром 30мм, утворюючи кільцевий невідпромінюючий шлейф. Ребра ромбоподібного елемента, на кінцях яких розташовані кільцеві невідпромінюючі шлейфи, розміщують попарно під кутом α , як в ромбоподібних елементах, а кінцеві елементи довжиною 240мм розташовують горизонтально на відстані 120мм від аперіодичного рефлектора за допомогою ізолюючих стійок кінцевих елементів. Корируючі синфазні пасивні ґратки виконують з чотирьох відрізків алюмінієвого дроту діаметром 3мм і довжиною 150мм кожний, їх розносять симетрично в горизонтальній та вертикальній площинах відповідно на 40мм та 140мм і закріплюють за допомогою спеціальних ізолюючих стійок на відстані 8мм від активного полотна антени. Резонансні рефлектори виконують із штабів шириною 15мм і довжиною 450мм, електрично з'єднують з аперіодичним рефлектором в його кутових точках та на відстані 120мм вигинають в горизонтальній площині під кутом $\beta=120^\circ$.

Всехвильова телевізійна антена Кучіна працює наступним чином. Антену встановлюють по найкращому прийманню телевізійної передачі

шляхом обертуті її навколо своєї вертикальної вісі. В дециметровому діапазоні хвиль направлені властивості антени формуються активним полотном антени, а також резонансними та аперіодичним рефлекторами. Кільцеві невідпромінюючі шлейфи забезпечують більш повну компенсацію в ширшій смузі частот поля, що випромінюють протифазні ділянки дроту, а також спільно з кінцевими елементами забезпечують квазірезонансний характер розподілу амплітуд стоячих хвиль в активному полотні антени, що обумовлено зміною електричної довжини кінцевих елементів, внаслідок утворення остаточної індуктивності в кільцевих невідпромінюючих шлейфах на частотах відмінних від резонансної. Електромагнітне первинне поле телевізійного сигналу наводить у вібраторах коригуючих синфазних пасивних ґраток струми, які утворюють вторинне електромагнітне поле, яке разом з первинним електромагнітним полем коригує фазовий фронт хвилі таким чином, що після відбиття від аперіодичного рефлектора результуюча хвиля індуктує в активному полотні антени струми близькі по фазі до струмів наведених первинною електромагнітною хвилею, поліпшуючи разом з тим узгодження в заданій смузі частот та оптимізуючи амплітудно-частотну характеристику в дециметровому діапазоні хвиль. В метровому діапазоні хвиль направлені властивості антени формуються додатковими елементами, кожний з яких представляє собою ребро ромбоподібного елемента, на кінці якого розташований кільцевий невідпромінюючий шлейф з кінцевим елементом, а також резонансними та аперіодичним рефлекторами. Два ромбоподібні елементи активного полотна антени в цьому діапазоні хвиль працюють як з'єднувальні лінії.

Електрорушійна сила наведена в антені електромагнітним полем сигналу знімається узгоджувально-симетруючим трансформатором, вихід якого є виходом антени, до якого підключається кабель зниження, а другий кінець якого з'єднується з входом телевізійного приймача.

Заявлений винахід втілений в дослідний зразок та пройшов випробування, яке підтвердило його працездатність і одержання очікуваного технічного результату.

