



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97743** (13) **C2**
(51) МПК (2012.01)
H01Q 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2010 13370	(72) Винахідник(и): Антоненко Євгеній Олександрович (UA), Карпов Олександр Іванович (UA), Катрич Віктор Олександрович (UA), Лукін Костянтин Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.11.2010	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.03.2012	
(41) Публікація відомостей про заяву: 27.12.2010, Бюл.№ 24	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА, пл. Свободи, 4, м. Харків, 61077, Україна (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.03.2012, Бюл.№ 5	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 89073 C2; 25.12.2009 UA 52711 C2; 15.01.2003 UA 68831 A; 16.08.2004 RU 2129325 C1; 20.04.1999 RU 2381602 C1; 10.02.2010 GB 2133632 A; 25.07.1984 GB 1405580 A; 10.09.1975 GB 1410959 A; 22.10.1975 Ротхаммель Д. Антени. - М.: Енергія, 1979. - С. 233-234

(54) АНТЕНА ШИРОКОСМУГОВА

(57) Реферат:

Антенa широкоcмyгoвa нaлeжeть дo рaдіoтeхнікi і мoжe бyти викopистaнa як ширoкocмyгoвa aнтeнa нaпpaвлeнoї дії. Aнтeнa міcтить aктивний шлeйф-вібрaтop, пaрaлeлeльнo якoмy вздoвж cпільнoї oсі рoзтaшoвaні пacивні вібрaтopи, oдин з якиx викoнyє фyнкцію рeфлeктopa, a інші, рoзтaшoвaні з прoтилeжнoгo бoкy aктивнoгo вібрaтopa, викoнyють фyнкцію дирeктopів. Aктивний шлeйф-вібрaтop викoнаний з пoдoвжніми прорізими рiзної довжини і його кpай зpізaні пiд кyтoм. Рeфлeктop викoнаний y вигляді зpізaнoгo з прoтилeжних cтopін дискa, a дирeктopи викoнaні пoдoвжeним дo пiвтopa довжин cepeдньoї рoбoчoї хвилі aнтeни, міcтять пoдoвжні прорізи рiзної довжини і зpізaні пiд кyтoм кpай. При цьoмy дирeктopи зігнуті y фopмі рiвнoбeдрeнoї тpaпeції. Тeхнічним рeзyльтaтoм є рoзшиpeння cмyги пpoпycкaння aнтeни нaпpaвлeнoї дії.

UA 97743 C2

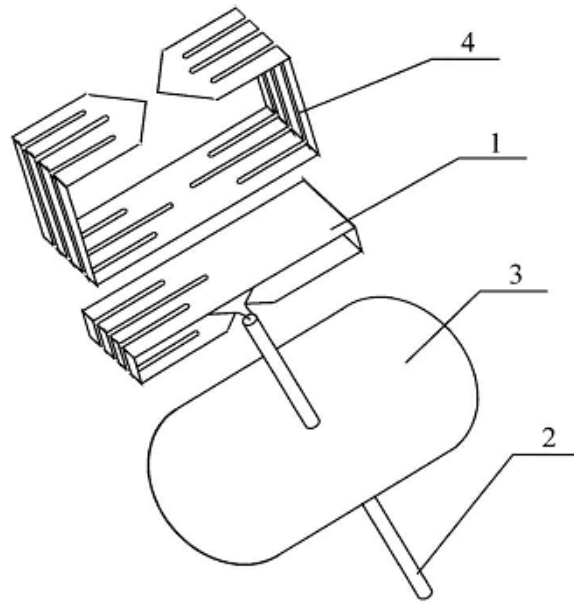


Fig. 1

Винахід стосується радіотехніки і може бути використаний як широкосмугова антена направленої дії.

Відомі антенні ґрати, у яких спрямованість випромінювання формується за рахунок рівновіддаленого розташування елементарних випромінювачів (Ротхаммель Д. Антени. - М.: Енергія, 1979. - С. 198). Недоліком аналога є вузька смуга пропускання.

Як найближчий аналог до антени широкосмугової, що заявляється, вибрана антена - хвильовий канал, що включає активний шлейф-вібратор та розташовані паралельно йому вздовж спільної осі не менш як три пасивні вібратори, один з яких як рефлектор, а інші, що розташовані з протилежного боку активного вібратора, як директори (Ротхаммель Д. Антени. - М.: Енергія, 1979. - С. 233-234).

Основним недоліком найближчого аналога є вузька смуга пропускання, яка зменшується із збільшенням кількості елементів антени. Вказаний недолік викликаний, як використанням вузькосмужних елементів, так і властивістю зв'язаних резонансних елементів зменшувати смугу пропускання всього пристрою при збільшенні їх кількості.

Технічною задачею, на вирішення якого спрямований винахід, є розширення смуги пропускання антен направленої дії.

Для вирішення поставленої задачі в антені широкосмуговій, яка містить активний шлейф-вібратор та розташовані паралельно йому вздовж спільної осі не менш як три пасивні вібратори, один з яких як рефлектор, а інші, що розташовані з протилежного боку активного вібратора, як директори, згідно з винаходом, активний шлейф-вібратор виконаний з подовжніми прорізами різної довжини і зрізаними під кутом краями, рефлектор виконаний у вигляді зрізаного з протилежних сторін диска, а директори виконані подовженими до півтори довжини середньої робочої хвилі антени, зігнутими у вигляді рівнобедреної трапеції з подовжніми прорізами різної довжини та зрізаними під кутом краями.

Для зручності узгодження з коаксіальним фідером, активний шлейф-вібратор може бути виконаний у вигляді несиметричного шлейфа з прорізами різної довжини з одного боку, при цьому прорізаний бік шлейф-вібратора приєднаний до центрального провідника коаксіального фідера, а бік з суцільною пластиною приєднаний до зовнішнього обплетення коаксіального фідера.

Довжину прорізів в активному вібраторі вибирають з умови здобуття необхідної смуги пропускання антени. При цьому шлейфи, утворені найбільш довгими прорізами, резонують на нижній частоті роботи антени, а шлейфи, утворені найбільш короткими прорізами, забезпечують роботу антени на верхніх частотах її смуги пропускання. Ширина пластины активного вібратора і кількість прорізів вибирають з умови забезпечення необхідної нерівномірності робочих характеристик антени.

Довжина пластины директора вибрана з умови збудження в ній трьох півхвиль електричних коливаль на середній частоті роботи антени. Як і в активному вібраторі, шлейфи директора, утворені найбільш довгими прорізами, резонують на нижній частоті роботи антени, а шлейфи, утворені найбільш короткими прорізами, забезпечують роботу антени на верхніх частотах її смуги пропускання. Ширина пластины директора і кількість прорізів так само вибирають з умови забезпечення необхідної нерівномірності робочих характеристик антени.

Прорізи різної довжини, виконані в активному вібраторі і в директорі забезпечують розширення смуги пропускання цих елементів і антени в цілому. Так само як і усікання з протилежних сторін диска рефлектора.

Вигин подовженого директора в рівнобедрену трапецію дозволяє йому, працюючи як один резонансний елемент, виконувати функцію двох директорів, тому зростання коефіцієнтів направленої дії і посилення антени не викликає зменшення смуги її пропускання.

Антена може працювати як з симетричним фідером, так і з не симетричним коаксіальним фідером.

В останньому випадку для поліпшення узгодження з коаксіальним фідером, активний вібратор виконують у вигляді несиметричного шлейфа, що прорізаний з одного боку.

Суть винаходу пояснюється кресленнями.

Фіг.1. Загальний вигляд широкосмугової антени.

Фіг.2. Вигляд окремих елементів антени широкосмугової.

Фіг.3. Вигляд струмів, що протікають по директору, і їх напрямки.

На Фіг.1 показаний загальний вигляд антени широкосмугової. Антена включає активний шлейф-вібратор 1, приєднаний до фідера 2. По заду шлейф-вібратора розташований рефлектор 3, а попереду - зігнутий у вигляді трапеції директор 4.

На Фіг.2-4 показані окремі елементи антени широкосмугової. На Фіг.2 показана розгортка симетричного, а на Фіг.3 несиметричного активного шлейф-вібратора 1. Розгортка директора 4

показана на Фіг.4. Виконані з одного боку несиметричного шлейф-вібратора 1 прорізи забезпечують його узгодження з коаксіальним фідером 2, без додаткових пристроїв, чим допомагають зберегти смугу пропускання антени на рівні смуги пропускання окремих її елементів.

5 На Фіг.5 показані розподіл амплітуд і напрямів струмів, що протікають по директору 4. Поточні в по підставах трапеції струми i_1 , i_2 та i_3 збігаються з напрямом струму у шлейф-вібраторі і підсилюють фронтальне випромінювання антени. В той час, як струми i_4 та i_5 у трапеції, що протікають по її ребрах, направлені в зустрічному напрямі і компенсують бічне випромінювання антени. Тим самим формується головний пелюсток фронтального

10 випромінювання антени широкосмугової при мінімальному рівні бічного і зворотного випромінювання.

Працює антена таким чином. Під впливом електричної енергії, що надходить з фідера, при праці антени як передавальної, або під час вступу з ефіру електричного сигналу, при праці антени як приймальної, в активному шлейф-вібраторі виникають електричні коливання.

15 Оскільки активний шлейф-вібратор містить прорізи різної довжини, а його краї зрізані під кутом, в ньому можуть виникнути електричні коливання в широкій смузі частот. Електричні струми, поточні в активному шлейф-вібраторі, в результаті електромагнітного зв'язку, збуджують електричні коливання в пасивних вібраторах. При цьому розміри пасивних вібраторів і їх видалення від активного шлейф-вібратора вибрані таким чином, що рефлектор віддзеркалює

20 електромагнітний сигнал і повертає його у напрямі активного шлейф-вібратора, а директор навпроти підсилює рівень випромінювання в своєму напрямі. Таким чином, антена формує одностороннє випромінювання у напрямі директора.

У свою чергу, розміри і форма директора вибрані таким чином, щоб струми i_1 , i_2 та i_3 (Фіг.5), поточні в ньому паралельно струму активного шлейф-вібратора, підсилювали фронтальне

25 випромінювання антени. Тоді як струми i_4 та i_5 (Фіг.5), що протікають в директоріві перпендикулярно струму в шлейф-вібраторі, спрямовані назустріч один одному і компенсують бічне випромінювання антени. Все це забезпечує антені значний рівень фронтального випромінювання і мінімальні значення випромінювання в бічному і задньому напрямках. Тоді як прорізи різної довжини, виконані у шлейф-вібраторі і директоріві забезпечують розширення

30 смуги пропускання цих елементів і антени в цілому, що є технічною задачею на вирішення якого спрямований винахід. Таким чином, досягаються високі електричні і експлуатаційні характеристики антени широкосмугової, що дає значний техніко-економічний ефект.

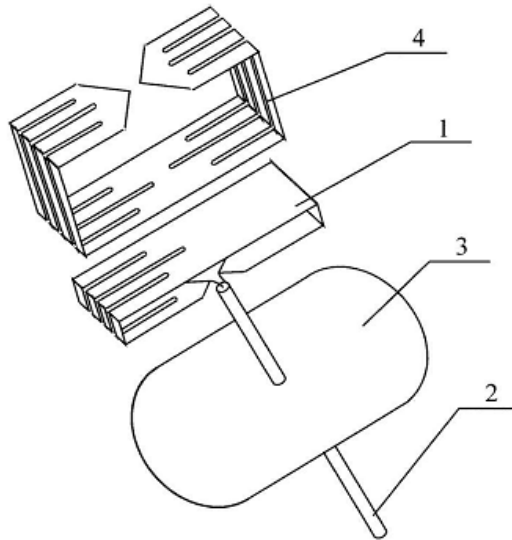
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

35 1. Антена широкосмугова, що містить активний шлейф-вібратор та розташовані паралельно йому вздовж спільної осі щонайменше три пасивні вібратори, один з яких виконує функцію рефлектора, а інші, що розташовані з протилежного боку шлейф-вібратора, виконують функцію директорів, яка **відрізняється** тим, що активний шлейф-вібратор виконаний з подовжніми

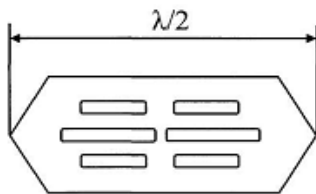
40 прорізами різної довжини і зрізаними під кутом краями, рефлектор виконаний у вигляді зрізаного з протилежних сторін диска, а директори виконані подовженими до півтори довжини середньої робочої хвилі антени, зігнутими у вигляді рівнобедреної трапеції з подовжніми прорізами різної довжини та зрізаними під кутом краями.

2. Антена за п. 1, яка **відрізняється** тим, що активний шлейф-вібратор виконаний у вигляді несиметричного шлейфа з прорізами різної довжини з одного боку, при цьому прорізана

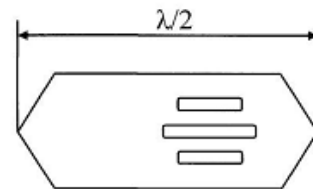
45 сторона шлейф-вібратора приєднана до центрального провідника коаксіального фідера, а сторона з суцільною пластиною приєднана до зовнішнього обплетення коаксіального фідера.



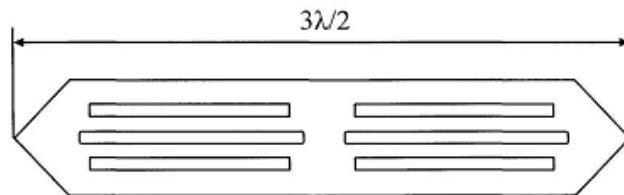
Фиг. 1



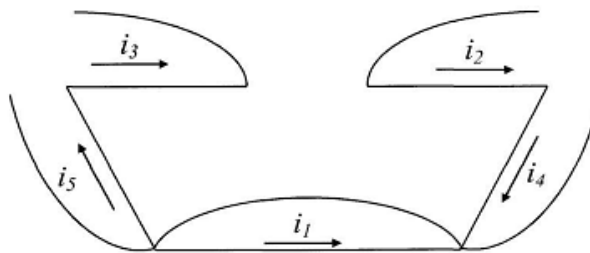
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка А. Рябо

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

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