



УКРАЇНА

(19) UA (11) 96661 (13) C2
(51) МПК
H01Q 13/10 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) РУПОРНА АНТЕНА КОЛОВОЇ ПОЛЯРИЗАЦІЇ

1

2

(21) а201003902

(22) 06.04.2010

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) МАНОЙЛОВ В'ЯЧЕСЛАВ ПИЛИПОВИЧ, СИДОРЧУК ОЛЬГА ЛЕОНІДІВНА

(73) ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) Манойлов В.П., Сидорчук О.Л. Малогабаритна рупорна антена кругової поляризації зі зменшеною ЕПР. – Вісник ЖДТУ №3 (50), стор. 147-153

SU 1233228 A1; 23.05.1986; 2 стор.

US 2005110695 A1; 26.05.2005; 9 стор.

GB 818447 A; 19.08.1959; 5 стор.

SU 1755345 A1; 15.08.1992; 6 стор.

RU 2006126871 A; 27.01.2008; 1 стор.

RU 2109377 C1; 20.04.1998; 7 стор.

SU 1758733 A1; 30.08.1992; 3 стор.

GB 1272570 A; 03.05.1972; 7 стор.

GB 613143 A; 23.11.1948; 11 стор.

(57) Рупорна антена колової поляризації, що містить послідовно встановлені пірамідальний рупор (13) та відрізок (1) квадратного хвилеводу з фазуючою секцією, по кутах якого прорізані дві гантельні щілини (3, 4), які навантажені коаксіальними лініями (7,8), а на короткозамикаючій стінці (9) встановлена поглинаюча пластина (10), яка **відрізняється** тим, що додатково введений діелектричний конус (11) з поглинаючими канавками (12), який прикріплений до поглинаючої пластини (10), а фазуюча секція виконана у вигляді трапецієподібної діелектричної пластини (2) і встановлена по діагоналі відрізка (1) квадратного хвилеводу, дві гантельні щілини (3, 4) якого виконані неоднорідними.

Винахід належить до галузі радіотехніки, а саме - до антен та пристроїв НВЧ, і може бути використаний у складі антенних решіток, дзеркальних антен або у вигляді самостійних антен [1, 2].

Найбільш близькою за сукупністю суттєвих ознак до винаходу і вибраною як прототип є рупорна антена колової поляризації [3, рис. 1 с. 450].

Спільними елементами конструкції антени-прототипу і антени-винаходу є послідовно встановлені пірамідальний рупор та відрізок квадратного хвилеводу з фазуючою секцією, по кутах якого прорізані дві довгі гантельні щілини, навантажені коаксіальними лініями, а на короткозамикаючій стінці встановлена поглинаюча пластина.

Але на відміну від антени-винаходу, в антени-прототипі хвилевідне навантаження виконано лише у вигляді поглинаючої пластини, встановленої на короткозамикаючій стінці. Тому відбита хвиля від хвилевідного навантаження є досить великою, що призводить до значної ефективною поверхні розсіювання.

А фазуюча секція в антени-прототипі розташована в центрі відрізка квадратного хвилеводу, що зумовлює його слабке узгодження з двома довгими

ми гантельними щілинами та нерівномірний розподіл електромагнітного поля в них.

Крім того, дві довгі гантельні щілини, прорізані по кутах відрізка квадратного хвилеводу, виконані однорідними, отже, мають малу широкосмуговість, що зумовлює, відповідно, і малу широкосмуговість антени-прототипу в цілому.

Таким чином, суттєвими недоліками антени-прототипу є мала широкосмуговість, слабке узгодження відрізка квадратного хвилеводу з двома довгими гантельними щілинами та велика ефективна поверхня розсіювання.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення рупорної антени колової поляризації шляхом того, що введений діелектричний конус з поглинаючими канавками, прикріплений до поглинаючої пластини, а фазуюча секція виконана у вигляді трапецієподібної діелектричної пластини і встановлена по діагоналі відрізка квадратного хвилеводу, дві довгі гантельні щілини якого виконані неоднорідними.

Завдяки тому, що введено додаткове хвилевідне навантаження у вигляді діелектричного конуса з поглинаючими канавками, прикріплене до поглинаючої пластини, зменшується рівень відбитої

UA (19) 96661 (11) C2 (13)

хвилі, що призводить до зменшення ефективної поверхні розсіювання.

Оскільки фазуюча секція виконана у вигляді трапецієподібної діелектричної пластини, встановленої по діагоналі відрізка квадратного хвилеводу, поліпшується розподіл електромагнітного поля у двох довгих гантельних щілинах та поліпшується узгодження хвилеводу з ними.

А дві довгі гантельні щілини виконані неоднорідними і тому працюють у всій смузі відрізка квадратного хвилеводу, що значно збільшує широко-смуговість всієї антени.

Таким чином, рупорна антена колової поляризації, що пропонується, працює в широкій смузі частот (більше 35 %), має гарне узгодження двох довгих гантельних щілин з відрізком квадратного хвилеводу і малу ефективну поверхню розсіювання.

Суть винаходу пояснюється кресленням. Перелік креслень:

- фіг. 1 - зображено рупорну антену колової поляризації;

- фіг. 2 - конструкція діелектричного конуса з поглинаючими канавками.

Рупорна антена колової поляризації (фіг. 1) містить відрізок 1 квадратного хвилеводу, по діагоналі якого встановлена фазуюча секція у вигляді трапецієподібної діелектричної пластини 2. По кутах відрізка 1 квадратного хвилеводу прорізани дві довгі гантельні щілини 3, 4. Вони виконані неоднорідними, мають дві гантелі 5 і 6 та навантажені коаксіальними лініями 7 і 8. На кінці відрізка 1 квадратного хвилеводу є короткозамикаюча стінка 9, на якій встановлена поглинаюча пластина 10. До неї по центру прикріплений діелектричний конус 11, в якому прорізани поглинаючі канавки 12, де напилена поглинаюча плівка. До відрізка 1 квадратного хвилеводу приєднаний пірамідальний рупор 13.

На фіг. 2 показана конструкція діелектричного конуса 11 з поглинаючими канавками 12.

Запропонована рупорна антена колової поляризації працює таким чином.

Якщо на розкритій пірамідальній рупорі 13 падає плоска електромагнітна хвиля, то її можна представити у вигляді двох хвиль правого і лівого обертання: H_{10} , H_{01} . Пройшовши фазуючу секцію у вигляді трапецієподібної діелектричної пластини 2, ці дві хвилі одержують додатковий набіг фази 90° . Одна з цих хвиль, наприклад, H_{10} , на прийом якої розрахована одна з двох довгих гантельних щілин, наприклад, 3, матиме складові електромагнітного поля синфазні, і ця хвиля буде їх збуджувати. При цьому інша довга гантельна щілина 4 збуджуватись не буде, оскільки складові магнітного поля будуть на ній у протифазі.

А хвиля H_{01} протилежного обертання, пройшовши фазуючу секцію, навпаки, матиме складові

електромагнітного поля у протифазі біля довгої гантельної щілини 3 і збуджувати її не буде, а на довгій гантельній щілині 4 електромагнітне поле буде у фазі, і довга гантельна щілина 4 буде збуджуватись.

Таким чином хвилі лівого і правого обертання проходять у дві довгі гантельні щілини 3 і 4, а далі, по двох коаксіальних лініях 7 і 8, - у приймальний пристрій (на кресленні не показаний). Хвилі вищих типів, що з'явилися у пірамідальному рупорі 13, частково поглинаються, пройшовши діелектричний конус 11 з поглинаючими канавками 12, і, відбившись від поглинаючої пластини 10, остаточно поглинаються у діелектричному конусі 11. При цьому досягається зниження рівня відбитого електромагнітного поля вищих хвиль, що веде до зменшення рівня бічних пелюсток, отже, і зменшення ефективної поверхні розсіювання антени.

Запропонована конструкція рупорної антени колової поляризації суміщає в собі дві антени хвиль лівого і правого обертання. При одночасному живленні обох довгих гантельних щілин антена випромінює хвилю колової поляризації або лінійно-поляризований сигнал.

При роботі як випромінювач разом із дзеркальними антенами запропонована антена повинна працювати з двома ортогональними поляризаціями і забезпечувати однакову ширину головної пелюстки в E- і H- площинах в смузі частот відрізка 1 квадратного хвилеводу.

Для рівномірного випромінювання дзеркала необхідно, щоб діаграма спрямованості випромінювача мала мінімальну кількість бічних пелюсток, тобто малу ефективну поверхню розсіювання.

Проведені дослідження запропонованої рупорної антени колової поляризації у діапазоні 8-12 ГГц показали, що ефективна поверхня розсіювання дорівнювала 35-38 дБ, коефіцієнт еліптичності становив 0,82-0,85, діаграма спрямованості була 55-65° на рівні 0,5, коефіцієнт стоячої хвилі становив 1,25-1,35, а втрати - 0,5-0,7 дБ.

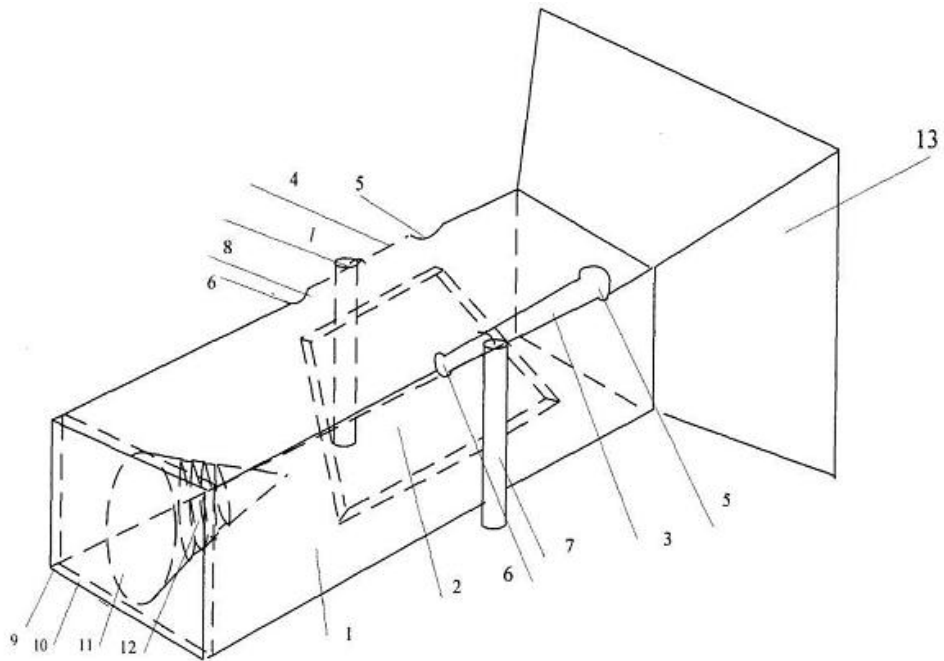
Таким чином, проведені вдосконалення рупорної антени колової поляризації дозволили вирішити поставлену задачу.

Джерела інформації:

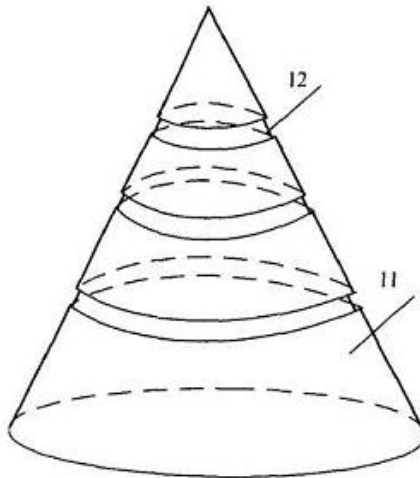
1. Чернышев В.П. Антенно-фидерные устройства радиосвязи и радиовещания. - М.: Связь, 1978. - 288 с.

2. Фрадин А.З. Антенно-фидерные устройства. - М.: Связь, 1977. - 440 с.

3. Манойлов В.Ф., Павлюк В.В., Сидорчук О.Л. Рупорная антенна круговой поляризации с уменьшенной ЭПР. - В кн. 19-й Международной конференции "СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии" (КрыМиКо-2009). - Севастополь, Украина. - Т. 2. - С. 450-451.



Фиг. 1



Фиг. 2