



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19933 (13) U
(51) МПК (2006)
H01Q 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЦИЛІНДРОКОНІЧНА СПІРАЛЬНА АНТЕНА

1

2

(21) u200604562

(22) 25.04.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Лобкова Любов Михайлівна, Редін Максим Ігорович, Головін Владислав Вікторович, Троїцький Олександр Вікторович, Тищук Юрій Миколайович

(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Циліндроконічна спіральна антена, що складається з однозахідної спіралі, відбивного екрана, розташованого перпендикулярно осі спіралі, яка відрізняється тим, що виконана на циліндрі, один кінець якого приєднаний до живильного фідера, а протилежний приєднаний до меншої основи конуса, розташованого відразу після циліндра.

Корисна модель належить до області антенної техніки, зокрема антен з обертовою поляризацією поля випромінювання й може бути застосований в системах радіозв'язку дециметрового й сантиметрового діапазонів довжин хвиль як самостійна антена, елемент антенної ґрати, випромінювач дзеркальної антени.

Відома циліндрична спіральна антена осьового випромінювання, що містить у собі струмопровідну циліндричну спіраль, з'єднану з живильним фідером, розташована над екраном [див., наприклад, Жук М.С., Молочков Ю.Б. Проектування лінзових, скануючих, широкодіапазонних антен і фідерних пристроїв. - М., 1973.- С. 157-167]. Характеристики випромінювання такої циліндричної спіральної антени обумовлюються її геометричними параметрами: відносною довжиною витка спіралі, кроком або кутом намотування спіралі, числом витків. Взаємне співвідношення між геометричними параметрами [див. там же С. 157-167] дозволяють створити в циліндричній спіральній антені просторову хвилю типу Т1, що у свою чергу формує поле випромінювання з поляризацією близької до круговою в осьовому напрямку антени.

Однак даний режим випромінювання й порушення циліндричної спіральної антени характеризується обмеженою просторовою спрямованістю й малим діапазоном робочих довжин хвиль, що обмежує область практичного застосування антени.

Найбільш близької до пропонованої корисної моделі по технічній сутності є циліндрична спіральна антена, що включає однозахідну циліндричну спіраль, екран, відбивний, розміщений перпендику-

лярно осі спіралі, пітаючий фідер [Росія, Пат. 2039400 №5041108/09; Заявл. 06.05.92; Опубл. 09.07.95; Бюл. №19. - 5 с.]. Дана циліндрична спіральна антена характеризується наступними геометричними параметрами: відносна довжина витка $(0,7-1,4) \cdot \lambda$, кут намотування спіралі $12^\circ-15^\circ$; кількість витків спіралі 3-15-15; діаметр випромінюючого провідника $(10^{-7}-10^{-4}) \cdot \lambda$, де λ - довжина хвилі.

Така антена формує випромінювання в осьовому напрямку із широкою діаграмою спрямованості, причому, коефіцієнт еліптичності поля випромінювання антени в межах ширини головного пелюстка - не менш 0,5, що послужило вирішальним при виборі даної циліндричної спіральної антени як прототипу.

Основний недолік вищезгаданої антени - необхідність використання найтонших провідників, які мають низьку твердість, що може порушити цілісність конструкції, її форму. Також очевидна складність точного кріплення провідника на опорному каркасі й технологічність виготовлення такого провідника, особливо у високочастотній частині робочого діапазону. Використання найтоншого провідника з перетином, відмінним від перетину центральної жили, означає низький рівень узгодження даної антени з живильним фідером, що приводить до високого коефіцієнта стоячих хвиль ($K_{CX} > 3$).

Завданням передбачуваної корисна модель є розширення діапазону робочих частот при збереженні поляризації, близької до кругової, у всій робочій смузі частот, збільшення механічної міцності спіральної антени.

(13) U

(11) 19933

(19) UA

Поставлене завдання досягається тим, що в циліндричну спіраль, розташовану над екраном, додана конічна спіраль, з'єднана меншою підставою із циліндричною спіраллю й більшою підставою розташована у вільному просторі, і виконана із провідника з перетином, близьким до перетину центральної жили живильного фідера.

Таким чином, відмітні ознаки заявленого технічного рішення є істотними й це технічне рішення відповідає критерію «істотні відмінності».

На Фіг.1 схематично зображена запропонована на циліндроконічна спіральна антена, що складається з однозахідної циліндричної спіральної антени 1, і може бути виконана на радіопрозорому діелектричному каркасі (на Фіг.1 не показаний), конічної спіральної антени 2, що також може бути виконана на радіопрозорому діелектричному каркасі (на Фіг.1 не показаний), відбивний екран 4, розміщений перпендикулярно осі спіrali, точки збудження живильним фідером 3. На Фіг.2, 3 зображені проекції циліндроконічної спіральної антени: на площині XOY - Фіг.2, XOZ - Фіг.3.

Конструкція запропонованої циліндроконічної спіральної антени характеризується наступними параметрами й відносинами між ними: відносна довжина витка $(0,7-1,4)\lambda$, де λ - довжина хвилі, половинний кут при вершині конуса ($8^\circ-20^\circ$), кількість витків циліндричної частини 1-5, конічної частини 3-7, діаметр випромінюючого провідника $(1/20-1/30)\lambda$, постійний відносний крок спіrali $(1/10-1/5)\lambda$.

Циліндроконічна спіральна антена в режимі випромінювання працює у такий спосіб: ТЕМ-хвиля, що поширюється по живильному коаксальному фідері, приходить на вхід циліндроконічної спіральної антени (на Фіг.1 позначена 1, 2) через точку збудження 3, на циліндричній ділянці антени 1

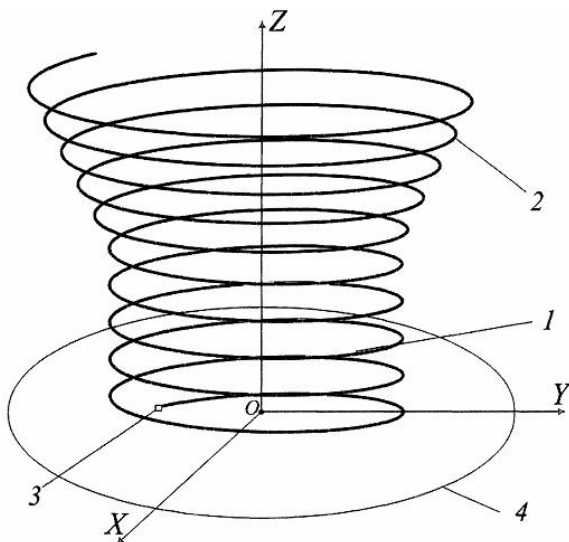
трансформується в просторову хвилю типу Т1, що, поширюючись по конічній спіралі 2, формує осьове випромінювання кругової поляризації в смузі частот. Наявність плоского відбивного екрана 4, дозволяє здійснити збудження однозахідної циліндроконічної спіральної антени й обмежити область випромінювання антени у верхньому півпросторі.

Доповнення циліндричної спіrali конічною спіраллю дозволяє працювати в широкій смузі частот, границя якої визначається периметром (відносною довжиною) крайніх витків. А цей факт дає нові властивості запропонованої антенні, що, розширює можливості її застосування.

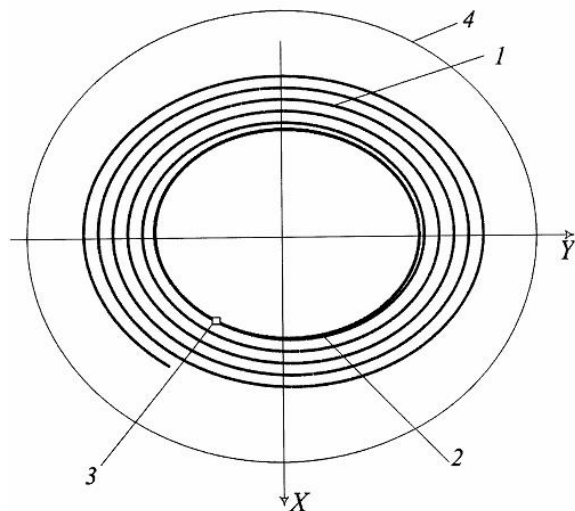
Крім того, обмотка антени із провідника більшого радіуса, чим у прототипі, що збігається по поперечному перетину з перетином центральної жили живильного фідера, де розташована точка збудження 3, дозволяє спростити узгодження циліндроконічної спіральної антени з фідером.

Економічний ефект від передбачуваної корисної моделі обумовлюється тим, що його технічна сутність забезпечує створення більш дешевої циліндроконічної спіральної антени, що має більш широкий діапазон робочих частот при досягненні високого коефіцієнта еліптичності в порівнянні з устаткованим прототипом.

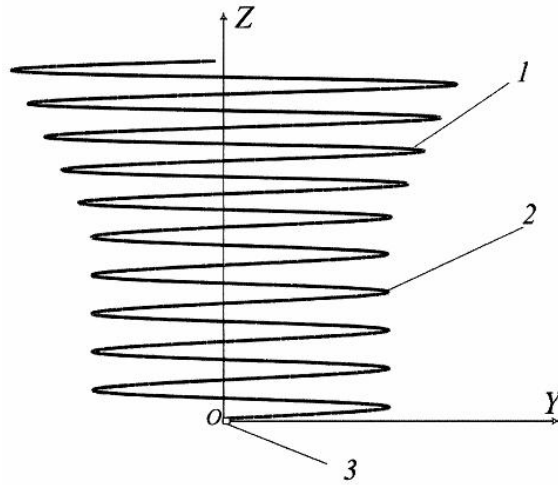
Економічний ефект досягається за рахунок: 1) можливості використання широкого діапазону частот; 2) при використанні провідника з більшим діаметром, що у свою чергу дозволяє використати більш просту технологію її виготовлення, намотування, а також кріплення на опори, замість складних у конструктивному виконанні найтонших провідників спіrali; 3) високий коефіцієнт еліптичності в діапазоні частот дозволяє працювати із круговою поляризацією, що є необхідною умовою в сучасних засобах.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3