



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85504 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
H01Q 25/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) БАГАТОПРОМЕНЕВА ДЗЕРКАЛЬНА АНТЕНА

1

2

(21) а200608581

(22) 31.07.2006

(24) 26.01.2009

(46) 26.01.2009, Бюл.№ 2, 2009 р.

(72) МИХАЙЛОВ МАКСИМ ВОЛОДИМИРОВИЧ,  
UA, ХОРХОРДІН ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ,  
UA, ПАСЛЬОН ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ,  
UA, ЩЕРБОВ ІГОР ЛЕОНІДОВИЧ, UA(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56) SU 1683103 A1, 07.10.1991

UA 13127 U, 15.03.2006

SU 1822306 A1, 27.06.1995

RU 2065236 C1, 10.08.1996

GB 1511516, 17.05.1978

US 6204822, 20.03.2001

UA 36051 C2, 15.05.2002

RU 2120162 C1, 10.10.1998

RU 2099833 C1, 20.12.1997

JP 52046744, 13.04.1977

JP 2005167402, 23.06.2005

WO 2004073102, 07.10.2004

EP 1406350, 07.04.2004

(57) Багатопроменева дзеркальна антена, що містить дзеркало, внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, що виконане на внутрішній поверхні тіла обертання з радіопрозорого матеріалу, а також джерело керуючих сигналів і опромінювачі, які розміщені всередині тіла обертання, яка відрізняється тим, що тіло обертання виконане у формі сфери, при цьому опромінювачі розміщені з можливістю переміщення по фокальній сфері.

Винахід відноситься до області антеної техніки і може бути використаний в радіотехнічних комплексах, що мають у своєму складі антени.

Відома багатопроменева дзеркальна антена [Пат. № 1683103 Росія, МПК H01Q25/00. Публ. 7.10.1991], що містить дзеркало у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання параболічної твірної навколо осі симетрії і опромінювачі, розташовані на фокальному кільці, причому кут між віссю симетрії і фокальною віссю  $\alpha/2$  і кут між фокальною віссю й прямою, що проходить через край дзеркала і точку перетинання фокальної осі з віссю симетрії  $\varphi/2$  зв'язані співвідношенням  $\varphi < \alpha < 180^\circ$ , а відстань від поверхні дзеркала уздовж фокальної осі до точки перетинання фокальної осі з віссю симетрії обрано рівним  $2,2 f$ , де  $f$  - фокусна відстань параболічної твірної.

Однак конструкція неефективна при створенні багатопроменевої діаграми спрямованості із сферичним скануванням промінів, тому що конструкція дзеркала обмежує кут огляду антени.

Найбільш близьким аналогом заявляемого винаходу є багатопроменева дзеркальна антена [Патент № 13127, Україна, МПК H01Q25/00, опубл. 15.03.2006 р.], що містить дзеркало, виконане у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання пара-

болічної твірної навколо осі, перпендикулярної фокальній осі і яка проходить через фокус параболи, дзеркало антени виконано з радіопрозорого матеріалу, а внутрішня поверхня дзеркала покрита реверсивним матеріалом, і опромінювачі.

Загальними ознаками відомої конструкції й об'єкта, що заявляється, є дзеркало, яке виконано із радіопрозорого матеріалу і внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, джерело керуючих сигналів і опромінювачі.

Однак, дана конструкція має ряд недоліків:

1. В конструкції не надається можливим проводити сканування під кутом близьким до перпендикуляру фокальної осі, тобто не дозволяє проводити сферичне сканування променів діаграми спрямованості у просторі.

2. Особливості конструкції антени не дозволяють отримати незмінну діаграму спрямованості в широкому секторі кутів.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення багатопроменевої дзеркальної антени, у якому за рахунок впливу сигналами керування на внутрішню поверхню дзеркала відбувається зміна електродинамічних параметрів різних ділянок реверсивного матеріалу, яким покрита внутрішня поверхня дзеркала з радіопрозорого матеріалу,

(13) C2

(11) 85504

(19) UA

поверхня якого утворена обертанням кругової твірної, за рахунок чого геометрична форма збудженої ділянки поверхні дзеркала не залежить від напрямку впливу сигналу керування, що дозволяє отримати незмінну діаграму спрямованості у просторі та дає можливість сферичного сканування променів діаграми спрямованості у просторі.

Поставлене завдання вирішується тим, що багатопроменева дзеркальна антена, що містить дзеркало, яке виконано із радіопрозорого матеріалу і внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, джерело керуючих сигналів і опромінювачі, відповідно до винаходу дзеркало виконане у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання кругової твірної, при чому опромінювачі розміщені з можливістю переміщення по сфері фокуса.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак, які визначають сутність винаходу з технічним результатом. Конструкція передбачає виконання внутрішньої поверхні антени з реверсивного матеріалу. У незбудженому стані реверсивне середовище має мале темнове збурення поля, що характеризує його як радіопрозоре середовище. У той же час воно має властивість помітно змінювати свою провідність в області впливу керуючого сигналу і здобувати металеві властивості, що дозволяє відбивати електромагнітні хвилі. При розташуванні декількох опромінювачей по сфері фокуса, і впливі на внутрішню поверхню антени керуючими сигналами на внутрішній поверхні антени формуються збуджені ділянки, геометричні форми яких не залежать від напрямку впливу сигналу керування, при чому формується кілька променів діаграми спрямованості. Вплив на внутрішню поверхню антени керуючих сигналів дозволяє по черзі змінювати провідність різних ділянок реверсивної поверхні, що приводить до сферичного сканування променів діаграми спрямованості у просторі.

Зазначені ознаки становлять сутність винаходу, наведеного на Фіг.

Дзеркало 1 виконане з радіопрозорого матеріалу, внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, наприклад, монокристалічним кремнієм n-типу. Опромінювачі 2 переміщують по сфері фокуса 3. Джерело керуючого сигналу 4 впливає на поверхню реверсивного матеріалу в областях 5 сигналом керування 6. Внаслідок цього відбувається формування променів діаграми

спрямованості 7. При переміщенні області впливу сигналу керування 6 відбувається переміщення області 5, що приводить до переміщення променів діаграми спрямованості 7 у просторі.

Пристрій працює у такий спосіб.

Опромінювачі 2 переміщують по сфері фокуса 3. Джерело керуючих сигналів 4 впливає на поверхню реверсивного матеріалу в областях 5 сигналами 6 на дзеркалі 1. Джерелом сигналів 4 є потужне джерело приблизно сонячного спектрального складу - дугова ксенонова лампа надвисокого тиску, причому найкращі характеристики застосовуваного матеріалу досягається при рівнях освітленості  $(3-5) \cdot 10^5$  лк, тому що при такому рівні освітленості не спостерігається помітного насичення як у режимі проходження електромагнітної хвилі, так і в режимі відбиття. Як реверсивний матеріал можуть бути використані монокристалічні пластини:

із кремнію n-типу (питомий опір 150-200 Ом·см, час існування нерівновагих носіїв струму  $\tau \sim 45$  нс). Темнової коефіцієнт відбиття таких монокристалічних пластин на резонансній довжині хвилі становить близько 0,1-1%. У незбудженому стані реверсивне середовище має мале темнове збурення поля, що характеризує його як радіопрозоре середовище. В областях падіння світла на реверсивний матеріал 5 відбувається різка зміна параметрів матеріалу за рахунок генерації нерівновагих носіїв струму, що змінюють електромагнітні характеристики матеріалу (коефіцієнт поглинання, відбиття й переломлення), матеріал здобуває металеві властивості, що дозволяє відбивати електромагнітні хвилі. Це приводить до формування декількох променів діаграми спрямованості 7.

Переміщення області керуючого впливу 5 дозволяє по черзі змінювати провідності різних ділянок реверсивної поверхні. Це дає можливість сферичного сканування променів діаграми спрямованості у просторі. Ширина променів діаграми спрямованості залежить від розміру й форми збуджених областей.

Таким чином, використання даної багатопроменевої дзеркальної антени дозволяє створювати багатопроменеву діаграму спрямованості антени із сферичним скануванням променів діаграми спрямованості у просторі.

