



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33509 (13) U
(51) МПК (2006)
H01Q 25/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БАГАТОПРОМЕНЕВА ДЗЕРКАЛЬНА АНТЕНА

1

2

(21) u200802282

(22) 22.02.2008

(46) 25.06.2008, Бюл.№ 12, 2008 р.

(72) ПАСЬОН ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
UA, ВАХНОВА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА, UA,
ІВАНЦІН ВАДИМ ЄВГЕНОВИЧ, UA, МИХАЙЛОВ
МАКСИМ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ХЛУДНЕВА
ГАННА ВОЛОДИМИРІВНА, UA, МАКАРОВ ОЛЕК-
САНДР ЛЕОНІДОВИЧ, UA, ОЛЬШЕВСЬКИЙ ОЛЕК-
САНДР ЛАВРЕНТІЙОВИЧ, UA(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA, ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО "ПІВДЕННЕ" ІМ М.К.
ЯНГЕЛЯ", UA

(57) 1. Багатопротенева дзеркальна антена, що містить дзеркало, яке виконано у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання колової твірної із радіопрозорого матеріалу і внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, джерело керуючих сигналів і опромінювачі, що розміщені з можливістю переміщення по сфері фокуса, яка відрізняється тим, що радіопрозора частина дзеркала виконана у вигляді тришарової конструкції, зовнішній та внутрішній шари якої являють собою безперервні поверхні, а середній шар якої являє собою стільник, виконаний з комірок у вигляді зрі-

заних пірамід, однакових між собою за розмірами, порожніх усередині, з основами у вигляді сферичних рівнобічних трикутників, сторона трикутника основи відповідно складає:

$$a = \frac{\pi R}{90n} \arcsin \left(\frac{2}{\sqrt{2(5 + \sqrt{5})}} \right);$$

де $n = \frac{R}{R_{\text{пр}}}$ коефіцієнт розбиття, округлений до найбільшого цілого,

$$R_{\text{пр}} = \sqrt{\frac{5S_{\text{max}}}{\pi}},$$

R - радіус поверхні тіла обертання колової твірної,

R_{пр} - граничний радіус для даного розбиття,S_{max} - максимальна площа меншої основи піраміди.

2. Багатопротенева дзеркальна антена за п. 1, яка відрізняється тим, що як радіопрозорий матеріал використовується склопластик.

Корисна модель відноситься до області антенної техніки і може бути використана в радіотехнічних комплексах, що мають у своєму складі скануючі антени.

Відома багатопротенева дзеркальна антена [Патент України №1312711, МПК⁷ H01Q 25/00, опубл. 15.03.2006], що містить дзеркало виконане у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання параболічної твірної навколо осі, перпендикулярної фокальній осі і яка проходить через фокус параболі, дзеркало антени виконано із радіопрозорого матеріалу, а внутрішня поверхня дзеркала покрита реверсивним матеріалом, і опромінювачі.

Однак конструкція не є достатньо ефективною при створенні багатопротеневої діаграми спрямованості із сферичним скануванням променів, тому що конструкція дзеркала обмежує кут огляду антени.

Найбільш близьким аналогом заявляємої корисної моделі є багатопротенева дзеркальна антена [Патент України № 2035511, МПК⁷ H01Q 25/00, опубл. 15.01.2007], що містить дзеркало, яке виконано із радіопрозорого матеріалу і внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, джерело керуючих сигналів і опромінювачі, причому дзеркало виконане у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання кругової твірної, а опромінювачі розміщені з можливістю переміщення по сфері фокуса.

Загальними ознаками відомої конструкції та об'єкта, що заявляється, є дзеркало, яке виконано у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання кругової твірної із радіопрозорого матеріалу і внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, джерело керуючих сигналів і опромінювачі, що розміщені з можливістю переміщення по

(13) U

(11) 33509

(19) UA

сфері фокуса.

Запропонованими засобами найближчого аналога не можна забезпечити кругове сканування високої якості через можливість випадкових змін діаграми спрямованості. У конструкції не враховується вплив аеродинамічних навантажень, які можуть змінювати форму дзеркала і його положення відносно джерела керуючих сигналів і опромінювачів, що приведе до змінення заданої діаграми спрямованості антени.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення багатопрменевої дзеркальної антени, у якій за рахунок підтримання заданої діаграми спрямованості забезпечується кругове сканування високої якості.

Поставлене завдання вирішується тим, що багатопрменева дзеркальна антена містить дзеркало, яке виконано у вигляді внутрішньої поверхні тіла обертання кругової твірної із радіопрозорого матеріалу і внутрішня поверхня якого покрита реверсивним матеріалом, джерело керуючих сигналів і опромінювачі, при чому відповідно до корисної моделі радіопрозора частина дзеркала виконана у вигляді тришарової конструкції, зовнішній та внутрішній шари якої являють собою безперервні поверхні, а середній шар якої являє собою стільник, виконаний з комірок у вигляді усічених пірамід, однакових за розміром, порожніх усередині, з основами у вигляді сферичних рівнобічних трикутників, що є гомотетичними, сторона трикутника основи відповідно складає:

$$a = \frac{\pi R}{90n} \arcsin \left(\frac{2}{\sqrt{2(5 + \sqrt{5})}} \right);$$

де $n = \frac{R}{R_{np}}$ коефіцієнт розбиття, округлений до найбільшого цілого,

$$R_{np} = \sqrt{\frac{5S_{max}}{\pi}},$$

R - радіус поверхні тіла обертання кругової твірної,

R_{np} - граничний радіус для даного розбиття,

S_{max} - максимальна площа меншої основи піраміди.

Крім того, у якості радіопрозорого матеріалу використовується склопластик.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак, які визначають сутність корисної моделі з технічним результатом. Конструкція передбачає виконання радіопрозорої частини дзеркала у вигляді тришарової конструкції. Конструкція складається з наступних елементів: зовнішнього і внутрішнього

шарів, що являють собою безперервні поверхні, та стільника, який поділяє ці поверхні й розподіляє навантаження між ними. Ця конструкція дозволяє отримати поєднання малої маси дзеркала, що передбачає низьку матеріаломісткість, з достатніми міцністю і твердістю. За рахунок цього підтримується задана діаграма спрямованості та забезпечується кругове сканування зі збереженням якості.

Параметри дзеркала розраховані у такий спосіб.

Поверхня дзеркала розбивається на певну кількість однакових за розміром комірок, виходячи з радіуса тіла обертання, який, у свою чергу, обирається за необхідним діапазоном сканування променів. Чим більше загальна кількість комірок, тим більше навантаження здатна витримати поверхня дзеркала без зміни своєї форми. Для зручності розрахунків обрано комірку з основою у вигляді рівнобічного сферичного трикутника. За основу для моделі дзеркала взято модель ікосаедра, який утворений рівнобічними трикутниками. Кожний з таких трикутників можна розбити на кілька рівнобічних трикутників. Кожний отриманий трикутник можна розбити ще на кілька однакових за розміром рівнобічних трикутників, і в таке число раз зросте й загальна кількість комірок. Таке розбиття продовжується до того, як не буде досягнута задовільна кількість комірок, при чому усі комірки мають однакові розміри.

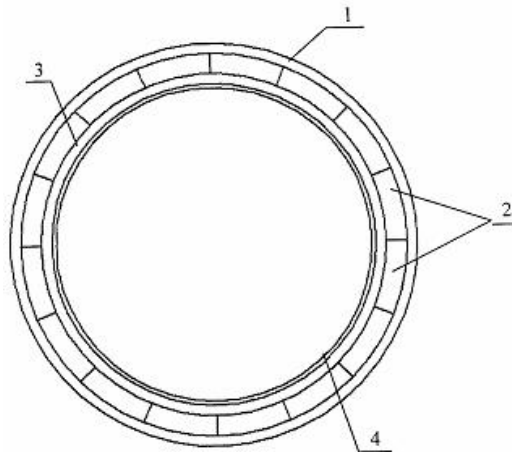
Зазначені ознаки становлять сутність корисної моделі, наведеної на фіг. 1 і 2.

На фіг. 1 зображено дзеркало антени. Радіопрозора частина дзеркала складається з зовнішнього шару 1, стільника 2 (середнього шару), внутрішнього шару 3, на який нанесено шар реверсивного матеріалу 4. Зовнішній шар, стільник та внутрішній шар виконані із склопластику.

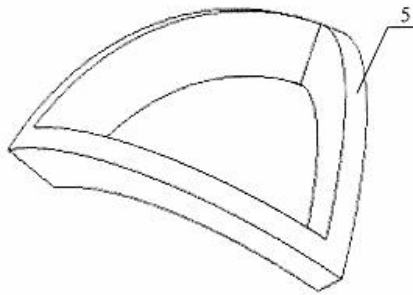
На фіг. 2 зображена стільникова комірка 5.

Матеріал твердих безперервних поверхонь зв'язується з матеріалом стільника за допомогою адгезивної речовини, основною ознакою якої є здатність отвердівати через деякий час. Завдяки її текучості вона наноситься рівним шаром на обидві поверхні, а потім притискаються до стільника. Як адгезивний матеріал можна застосувати епоксидну смолу, модифіковану поліамідом.

Таким чином, використання даної багатопрменевої дзеркальної антени дозволяє підтримувати багатопрменеву діаграму спрямованості антени із сферичним скануванням променів у просторі зі збереженням якості при будь-яких погодних умовах за рахунок того, що вона виконана достатньо міцною і твердою.



Фиг. 1



Фиг. 2