



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26151 (13) U  
(51) МПК (2006)  
H01Q 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) БАГАТОДІАПАЗОННА КООКСІАЛЬНА РУПОРНА АНТЕННА СИСТЕМА

1

(21) u200703405

(22) 29.03.2007

(24) 10.09.2007

(46) 10.09.2007, Бюл. № 14, 2007 р.

(72) Дубровка Федір Федорович, Дубровка Ростислав Федорович, Овсяник Юрій Антонович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1. Багатодіапазонна коаксіальна рупорна антенна система, що містить внутрішній рупор, який є продовженням внутрішнього хвильоводу живлення, та зовнішній коаксіальний рупор, який є продовженням коаксіального хвильоводу живлення, яка **відрізняється** тим, що містить  $N$  ( $N \geq 1$ ) коаксіальних гладкостінних рупорів, що є продовженнями  $N$  коаксіальних хвильоводів живлення, причому кожний рупор містить концентричну діелектричну вставку, яка частково заповнює рупор по всій його довжині таким чином, що є зазори між діелектриком і стінками рупора, ширини яких складають приблизно чверть довжини хвилі у діелектрику, з якого виготовлено вставку.

2. Коаксіальна рупорна антенна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що діелектричні вставки в

2

рупорах мають однакові значення відносної діелектричної проникності.

3. Коаксіальна рупорна антенна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що діелектричні вставки в рупорах мають різні значення відносної діелектричної проникності.

4. Коаксіальна рупорна антенна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що рупори мають однакові профілі, а профілі діелектричних вставок відповідають профілям рупорів.

5. Коаксіальна рупорна антенна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що рупори мають різні профілі, а профілі діелектричних вставок відповідають профілям рупорів.

6. Коаксіальна рупорна антенна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кожний рупор містить опорні діелектричні шайби, які тримають діелектричну вставку і які розташовані попарно, причому відстань між шайбами у кожній парі складає приблизно чверть довжини хвилі у рупорі з діелектричною вставкою.

7. Коаксіальна рупорна антенна система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кожний рупор містить опорні концентричні діелектричні вставки, відносна діелектрична проникність яких близька до одиниці.

Корисна модель відноситься до області радіотехніки, зокрема, до антенної техніки, і може бути використана у багатодіапазонних радіотехнічних системах різного призначення.

Відомі дводіапазонні рупорні антени з частковим заповненням діелектриком [G. L. James, P. R. Clark, Greene K. J. Diplexing Feed Assemblies for Application to Dual-Reflector Antennas // IEEE Transactions on Antennas and Propagation. - 2003. - Vol.51. - №5. - P.1026-1027]. Зазначений дводіапазонний рупор працює на гібридних типах хвиль і забезпечує вісесиметричні діаграми спрямованості, незначний рівень кросполяризаційного випромінювання, але має великі габарити, складні системи селекції та узгодження частотних діапазонів. У ньому використано комбінування декількох діелектриків з різним є для отримання необхідних значень діелектричної проникності матеріалу, яким

частково заповнюється рупор.

Найближчим за технічною суттю до дводіапазонної рупорної антени, на яку подається заявка, є дводіапазонний коаксіальний гофрований рупор [Coaxial Horn Antenna System: Пат. 6982679 США, МКИ H01Q13/00. Kralovec et al.; №10/694469; Заявл. 27.10.2003; Опубл. 03.01.2006; НКИ 343/781 СА; 343/781 Р; 343/786. - 8с], який обрано прототипом. Прототип являє собою рупорну антену з двома незалежними випромінювачами: центральний конічний рупор для високочастотного діапазону і коаксіальний профільований рупор для низькочастотного діапазону. Зазначені рупори є продовженнями зовнішнього та внутрішнього хвильоводів. Перпендикулярно повздовжній вісі на внутрішній стінці зовнішнього рупора розташовані канавки (гофри) глибиною приблизно  $\lambda/4$ , які

(13) U

(11) 26151

(19) UA

створюють поверхню високого імпедансу для робочої гібридної електромагнітної хвилі  $HE_{11}$ , що поширюється у коаксимальному рупорі. Прототип є складним у виготовленні, потребує високої точності виконання гофрування, має складну систему узгодження. Крім того, не забезпечує широку смугу робочих частот.

Задачею корисної моделі є створення компактного, простого за конструкцією, багатодіапазонного поляризаційно-інваріантного рупора, що має низькі рівні кросполяризаційного випромінювання та вісисиметричні діаграми спрямованості у широких робочих діапазонах частот.

Розв'язання поставленої задачі досягається тим, що коаксимальна рупорна антенна система має  $N$  ( $N \geq 1$ ) коаксимальних гладкостінних рупорів, що є продовженнями  $N$  коаксимальних хвильоводів живлення, причому новим є те, що кожний рупор містить концентричну діелектричну вставку, яка частково заповнює рупор по всій його довжині таким чином, що є зазори між діелектриком і стінками рупора, ширини яких складають приблизно чверть довжини хвилі у діелектрику, з якого виготовлено вставку.

Крім того, діелектричні вставки в рупорах виготовленні із діелектриків з однаковими значеннями відносної діелектричної проникності.

Крім того, діелектричні вставки в рупорах виготовленні із діелектриків з різними значеннями відносної діелектричної проникності.

Крім того, рупори мають однакові профілі, а профілі діелектричних вставок відповідають профілям рупорів.

Крім того, рупори мають різні профілі, а профілі діелектричних вставок відповідають профілям рупорів.

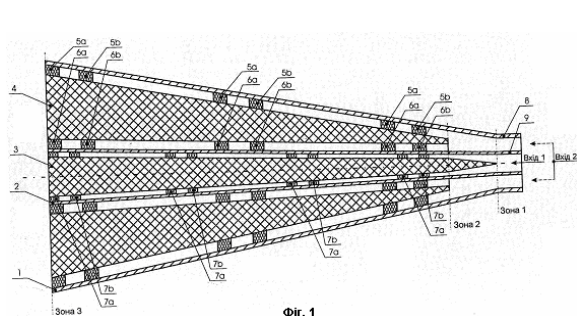
Крім того, кожний рупор містить опорні діелектричні шайби, які тримають діелектричну вставку і які розташовані попарно, причому відстань між шайбами у кожній парі складає приблизно чверть довжини хвилі у рупорі з діелектричною вставкою.

Крім того, кожний рупор містить опорні конче-

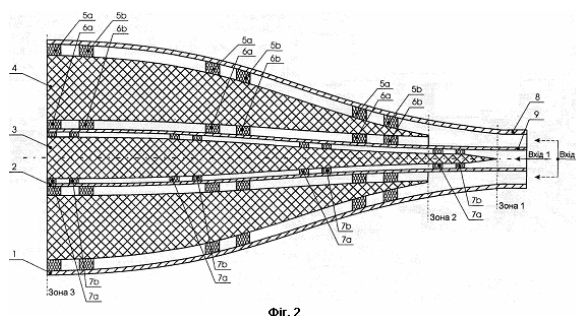
нтричні діелектричні вставки, відносна діелектрична проникність яких близька до одиниці.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 та Фіг.2 показано загальний вигляд дводіапазонного коаксимального рупора (кінцевого та профільованого) з частковим заповненням діелектриком. Тут 1 - коаксимальний гладкостінний рупор; 2 - внутрішній гладкостінний рупор; 3 - діелектрична вставка у внутрішньому гладкостінному рупорі; 4 - діелектрична вставка у коаксимальному гладкостінному рупорі; 5, 6, 7 - діелектричні опорні шайби, які складаються із пар шайб 5a і 5b, 6a і 6b, 7a і 7b, розташованих на відстані одна від одної, що вибрана з умов мінімізації коефіцієнту відбиття для кожної пари 5a і 5b, 6a і 6b, 7a і 7b; 8, 9 - зовнішній та внутрішній хвильоводи коаксимальної лінії живлення.

Дводіапазонний коаксимальний рупор з частковим заповненням діелектриком, що заявляється, працює наступним чином (розглянемо роботу дводіапазонного рупора, окремо по кожному із діапазонів). Основна електромагнітна хвиля  $H_{11}$  у круглому хвильоводі 9 зі входу 1 поширюється у напрямку апертури (Зона 3) внутрішнього гладкостінного рупора 2. На межі "повітря - діелектрик" (Зона 1) у внутрішньому рупорі 2 збуджуються гібридні типи хвиль, основною серед яких є хвиля  $HE_{11}$ . Поширюючись у рупорі 2 з частковим діелектричним заповненням 3, хвиля  $HE_{11}$  досягає апертури (Зона 3) та випромінюється у вільний простір, утворюючи потрібну діаграму спрямованості. Для другого діапазону частот зі входу 2 поширюється у напрямку апертури (Зона 3) хвиля  $H_{11}$  і коаксимального хвильовода 8. На межі "повітря - діелектрик" (Зона 2) коаксимального гладкостінного рупора 1 з частковим діелектричним заповненням 4 збуджуються гібридні типи хвиль, основною серед яких є хвиля  $HE_{11}$  коаксимального хвильовода. Поширюючись далі у рупорі 1, хвиля  $HE_{11}$  досягає апертури (Зона 3) та випромінюється у вільний простір, утворюючи потрібну діаграму спрямованості для другого діапазону частот.



Фіг. 1



Фіг. 2