



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88320

(13) C2

(51) МПК (2009)  
H01Q 13/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БАГАТОДІАПАЗОННА КОАКСІАЛЬНА РУПОРНА АНТЕННА СИСТЕМА

1

2

(21) а200703407

(22) 29.03.2007

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) ДУБРОВКА ФЕДІР ФЕДОРОВИЧ, ДУБРОВКА  
РОСТИСЛАВ ФЕДОРОВИЧ, ОВСЯНИК ЮРІЙ АН-  
ТОНОВИЧ(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ"

(56) SU 1417087 A1, 15.08.1988

RU 2052876 C1, 10.01.1996

US 2002083241 A1, 21.04.2005

US 2002088355 A1, 28.04.2005

UA 41532 A, 17.09.2001

RU 2260884 C1, 20.09.2005

RU 2079149 C1, 10.05.1997

US 2003179148 A1, 25.09.2003

WO 9807212 A1, 19.02.1998

GB 1099378 A, 17.01.1968

(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, де  $N \geq 1$ , 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 діелектри-

ком 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 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.

Винахід відноситься до області радіотехніки, зокрема, до антенної техніки, і може бути використаний 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 спрямованос-

ті, незначний рівень кросполяризаційного випромінювання, але має великі габарити, складні системи селекції та узгодження частотних діапазонів. У ньому використано комбінування декількох діелектриків з різним  $\epsilon$  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 H01Q 13/00. Kralovec et al.; № 10/694469; За-

(13) C2

(11) 88320

(19) UA

явл. 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 хвилеводів. Перпендикулярно по вздовжній вісі на внутрішній стінці зовнішнього рупора розташовані канавки (гофри) глибиною приблизно  $\lambda/4$ , які створюють поверхню високого імпедансу для робочої гібридної електромагнітної хвилі  $HE_{11}$ , що поширюється у коаксіальному рупорі. Прототип є складним у виготовленні, потребує високої точності виконання гофрування, має складну систему узгодження. Крім того, не забезпечує широку смугу робочих частот.

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

Розв'язання поставленої задачі досягається тим, що коаксіальна рупорна антенна система має  $N(N \geq 1)$  коаксіальних гладкостінних рупорів, що є продовженнями  $N$  коаксіальних хвилеводів 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.

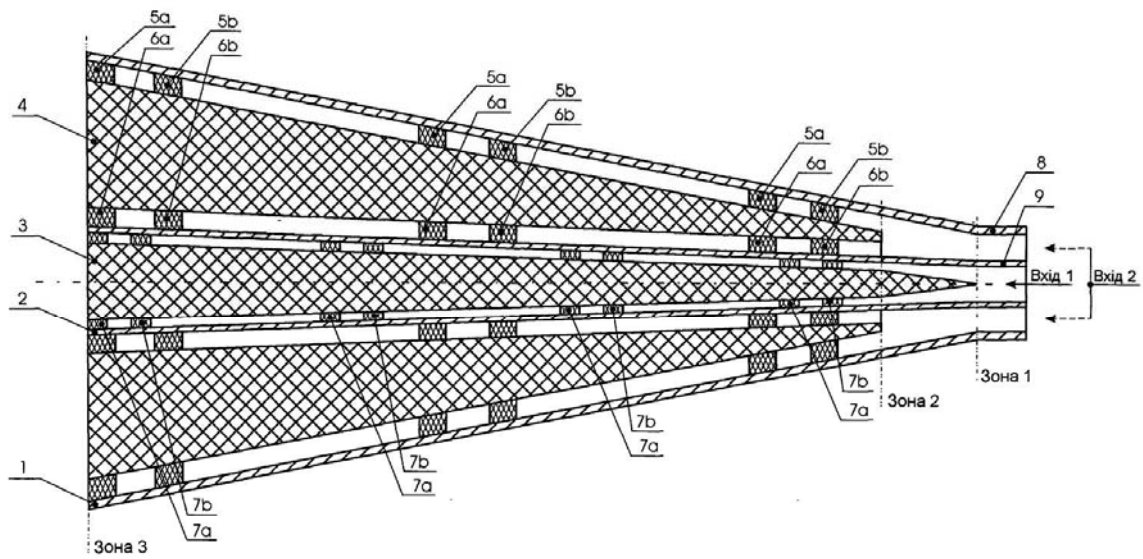
Крім того, рупори мають різні профілі, а профілі діелектричних вставок відповідають профілям рупорів.

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.

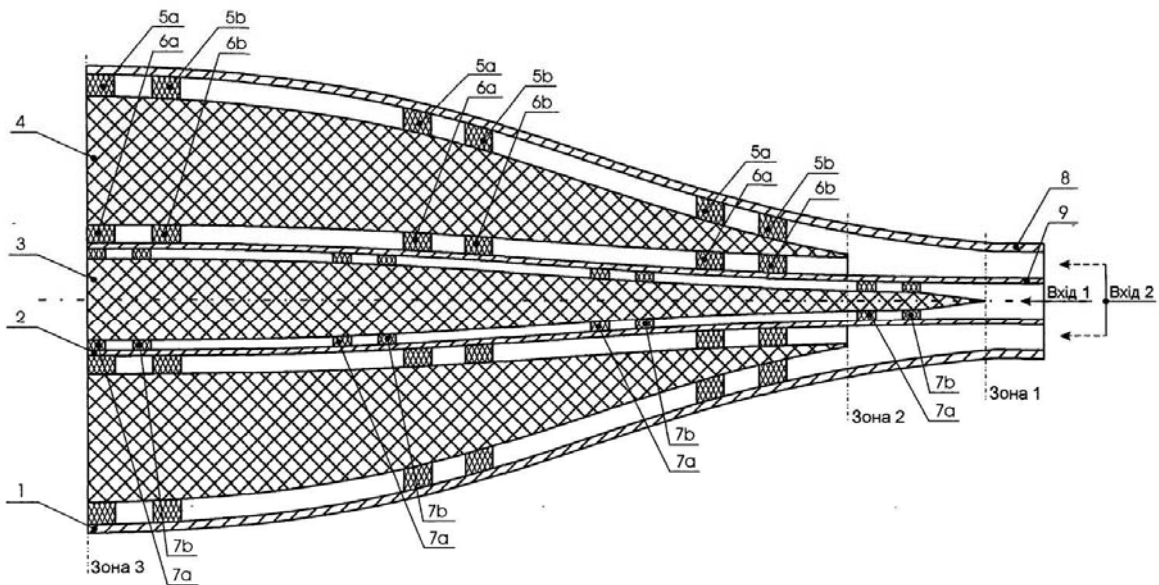
Крім того, кожний рупор містить опорні концентричні діелектричні вставки, відносна діелектрична проникність яких близька до одиниці.

Сутність винаходу пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 та Фіг.2 показано загальний вигляд дводіапазонного коаксіального рупора (конічного та профільованого) з частковим заповненням діелектриком. Тут 1 - коаксіальний гладкостінний рупор; 2 - внутрішній гладкостінний рупор; 3 - діелектрична вставка у внутрішньому гладкостінному рупорі; 4 - діелектрична вставка у коаксіальному 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 хвилеводи коаксіальної лінії живлення.

Дводіапазонний коаксіальний рупор з частковим заповненням діелектриком, що заявляється, працює наступним чином (розглянемо роботу дводіапазонного рупора, окремо по кожному із діапазонів). Основна електромагнітна хвиля  $H_i$  і у круглому хвилеводі 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  $H_i$  і коаксіального хвилевода 8. На межі "повітря - діелектрик" (Зона 2) коаксіального гладкостінного рупора 1 з частковим діелектричним заповненням 4 збуджуються гібридні типи хвиль, основною серед яких є хвиля  $HE_{11}$  коаксіального хвилевода. 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