



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26150 (13) U
(51) МПК (2006)
H01Q 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДВОДІАПАЗОННА КОМБІНОВАНА АНТЕННА СИСТЕМА

1

2

(21) u200703404

(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, Роспопа Ярослав Омелянович

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

(57) 1. Дводіапазонна комбінована антенна система, що містить гладкостінний рупор, який є продовженням зовнішнього провідника коаксіальної лінії живлення, та співвісно розташовану антену поверхневої хвилі високочастотного діапазону, яка збуджується круглим хвильоводом, яка відрізняється тим, що рупор містить концентричну діелектричну вставку, яка частково заповнює рупор по всій його довжині таким чином, що є зазор між діелектриком і стінкою рупора, ширина якого складає приблизно чверть довжини хвилі у діелектрику, з якого виготовлено вставку.

2. Дводіапазонна комбінована антенна система за п.1, яка відрізняється тим, що як антену поверхневої хвилі використано діелектричний стрижень.

3. Дводіапазонна комбінована антенна система за п.1, яка відрізняється тим, що як антену поверхневої хвилі використано диско-стрижневу антену.

4. Дводіапазонна комбінована антенна система за п.1, яка відрізняється тим, що як антену поверхневої хвилі використано антену, яка складається з послідовно розташованих металевих та діелектричних шайб.

5. Дводіапазонна комбінована антенна система за п.1, яка відрізняється тим, що як антену поверхневої хвилі використано антену типу "металеve кільце на діелектричному стрижні".

6. Дводіапазонна комбінована антенна система за п.1, яка відрізняється тим, що рупор має різні профілі, а профіль діелектричної вставки відповідає профілю рупора.

7. Дводіапазонна комбінована антенна система за п.1, яка відрізняється тим, що 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.

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

Відомі дводіапазонні рупори, у яких у якості випромінювачів використовуються гофрований рупор та круглий діелектричний хвильовід [James G.L., Clark P.R. A dual-band feed system // IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Eighth International Conference. -1993. -Vol.2. -P.784-787]. У зазначеному рупорі завдяки гофруванню та вісесиметричному діелектричному стрижню, який розміщений у середині рупора та є продовженням круглого хвильовода коаксіальної лінії живлення, збуджуються гібридні типи хвиль в обох

робочих діапазонах частот, що забезпечує вісесиметричні діаграми спрямованості та незначний рівень кросполяризаційного випромінювання. Зазначений рупор є складним у виготовленні; потребує високої точності виконання гофрування; не забезпечує широкої смуги робочих частот.

Найближчим за технічною суттю до рупорної антени, на яку подається заявка, є дводіапазонний гладкостінний рупор з діелектрично-стрижневою антенною [Dual Frequency Antenna Feed with Apertured Channel: Пат. 5109232 США, МКИ H01Q13/02; H01Q13/24. Monte T.D.; №482201; Заявл. 20.02.1990; Опубл. 28.04.1992; НКИ 343/785; 343/786 - 11с.], який обрано прототипом. Прототип є рупорною антенною з двома

(13) U

(11) 26150

(19) UA

випромінювачами з незалежним живленням: центральний діелектричний стрижень, який є продовженням круглого хвильовода коаксіальної лінії живлення, для високочастотного діапазону і гладкостінний рупор, який є продовженням зовнішнього провідника коаксіальної лінії живлення, для низькочастотного діапазону. Діелектрично-стрижнева антена працює на гібридному типу хвилі HE_{11} і забезпечує симетричні діаграми спрямованості та низький рівень кросполяризаціїного випромінювання у високочастотному діапазоні. Робочий тип хвилі у рупорі збуджується за допомогою чотирьох щілин, розташованих симетрично по азимуту у переході від коаксіального хвильовода до гладкостінного рупора. Гладкостінний рупор не дозволяє отримати низьких рівнів кросполяризації та симетричні характеристики випромінювання у широкій смузі частот для низькочастотного діапазону. Крім того, прототип є складним у виготовленні та має складні системи угодження і збудження.

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

Розв'язання поставленої задачі досягається тим, що у дводіапазонній рупорній антені, що містить гладкостінний рупор, який є продовженням зовнішнього провідника коаксіальної лінії живлення і співвісно розташованої антени поверхневої хвилі високочастотного діапазону, яка збуджується круглим хвильоводом, новим є те, що рупор містить концентричну діелектричну вставку, яка частково заповнює рупор по всій його довжині таким чином, що є зазори між діелектриком і стінками рупора, ширина яких складає приблизно чверть довжини хвилі у діелектрику, з якого виготовлено вставку.

Крім того, у якості антени поверхневої хвилі використано діелектричний стрижень.

Крім того, у якості антени поверхневої хвилі використано диско-стрижневу антену.

Крім того, у якості антени поверхневої хвилі використано антену, яка складається з послідовно розташованих металевих та діелектричних шайб.

Крім того, у якості антени поверхневої хвилі використано антену типу "металеve кільце на діелектричному стрижні".

Крім того, рупор має різні профілі, а профіль діелектричної вставки відповідає профілю рупора.

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

Сутність корисної моделі пояснено рисунками.

На Фіг.1 показано загальний вигляд та варіанти виготовлення (Виготовлення 1, 2, 3, 4) вхідної частини конічного дводіапазонного гладкостінного рупора з діелектрично-стрижневою антеною та частковим діелектричним заповненням.

На Фіг.2 показано загальний вигляд профільованого дводіапазонного гладкостінного рупора з діелектрично-стрижневою антеною та частковим діелектричним заповненням.

На Фіг.3 показано загальний вигляд дводіапазонного гладкостінного рупора з диско-стрижневою антеною та частковим діелектричним заповненням.

На Фіг.4 показано загальний вигляд дводіапазонного гладкостінного рупора з антеною, яка складається з послідовно розташованих металевих та діелектричних шайб та частковим діелектричним заповненням.

На Фіг.5 показано загальний вигляд дводіапазонного гладкостінного рупора з антеною типу "металеve кільце на діелектричному стрижні" та частковим діелектричним заповненням.

Тут 1 - гладкостінний рупор; 2 - діелектрична конічна концентрична вставка у гладкостінному рупорі; 3 - антена поверхневої хвилі (діелектрично-стрижнева, диско-стрижнева, антена, яка складається з послідовно розташованих металевих та діелектричних шайб, антена типу "металеve кільце на діелектричному стрижні"); 4 - діелектричні опорні шайби, які складаються із пар шайб 4a і 4b, розташованих на відстані одна від одної, що вибрана з умов мінімізації коефіцієнту відбиття для кожної пари; 5, 6 - зовнішній та внутрішній хвильоводи коаксіальної лінії живлення; 7, 8 - діелектрична опорна шайба та металевий стрижень - елементи кріплення диско-стрижневої антени.

Дводіапазонна рупорна антена, що заявляється, працює наступним чином (розглянемо роботу дводіапазонного рупора окремо по кожному із діапазонів). Основна електромагнітна хвиля H_{11} у коаксіальному хвильоводі 5 зі входу 2 поширюється у напрямку апертури (Зона 1) гладкостінного рупора 1. На проміжку Зона 3 - Зона 2 за рахунок антени поверхневої хвилі 3 та діелектричної конічної вставки 2 у рупорі 1 збуджуються гібридні типи хвиль, основною серед яких є хвиля HE_{11} . Поширюючись далі у рупорі 1, хвиля HE_{11} досягає апертури (Зона 1) та випромінюється у вільний простір, утворюючи потрібну діаграму спрямованості низькочастотного діапазону. Для високочастотного діапазону зі входу 1 поширюється у напрямку апертури (Зона 1) хвиля H_{11} у круглому хвильоводі 6. На проміжку Зона 4 - Зона 3 збуджуються гібридні типи хвиль, основною серед яких є хвиля HE_{11} . Поширюючись далі уздовж антени поверхневої хвилі 3, хвиля HE_{11} досягає апертури (Зона 1) та випромінюється у вільний простір, утворюючи потрібну діаграму спрямованості для другого діапазону частот.

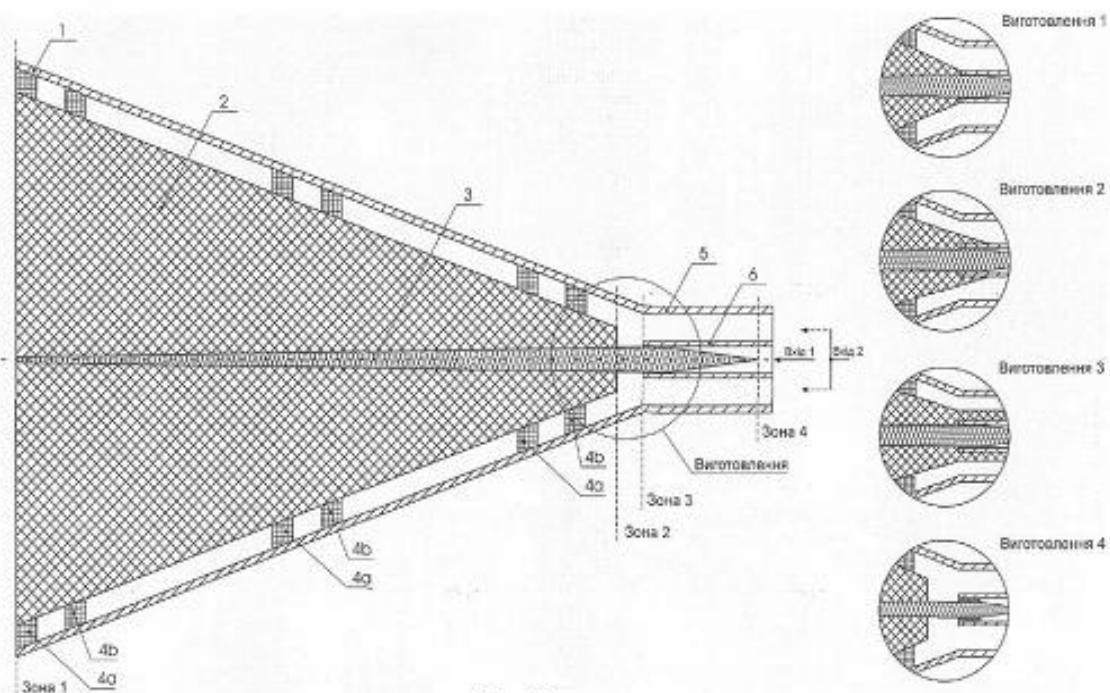


Fig. 1

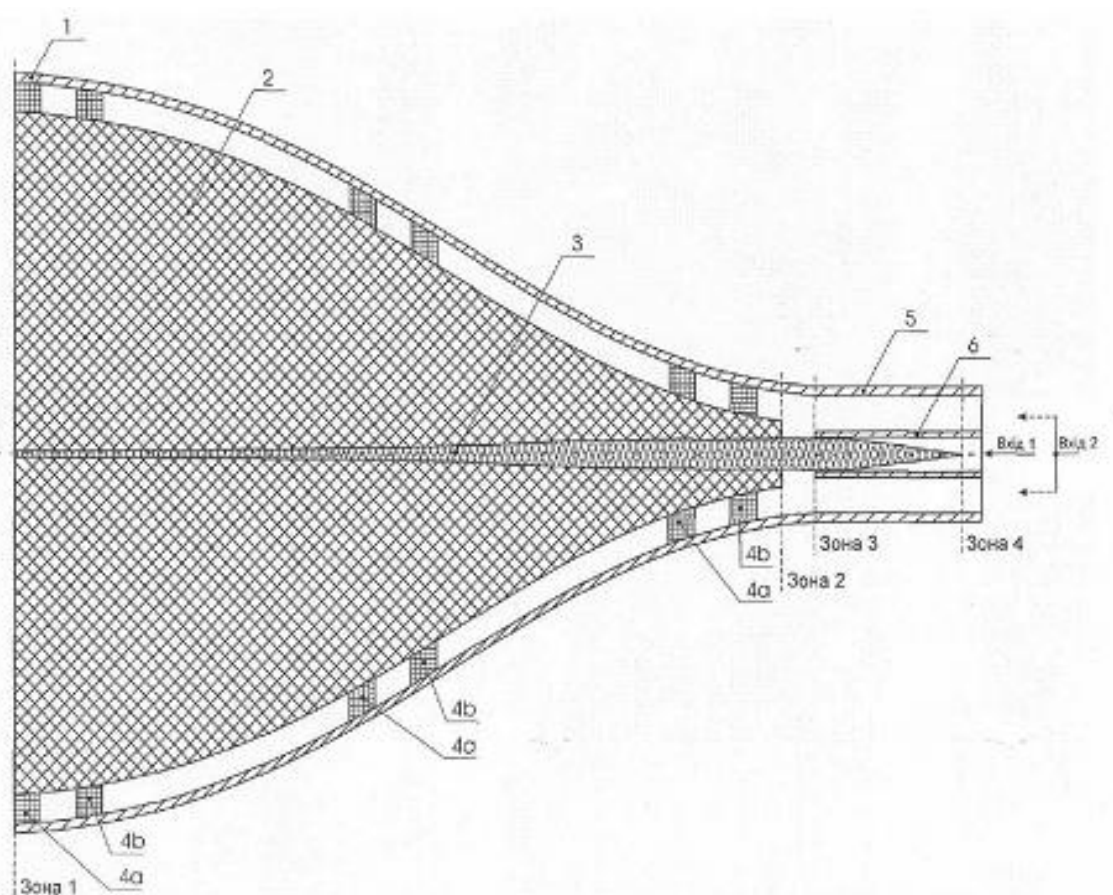


Fig. 2

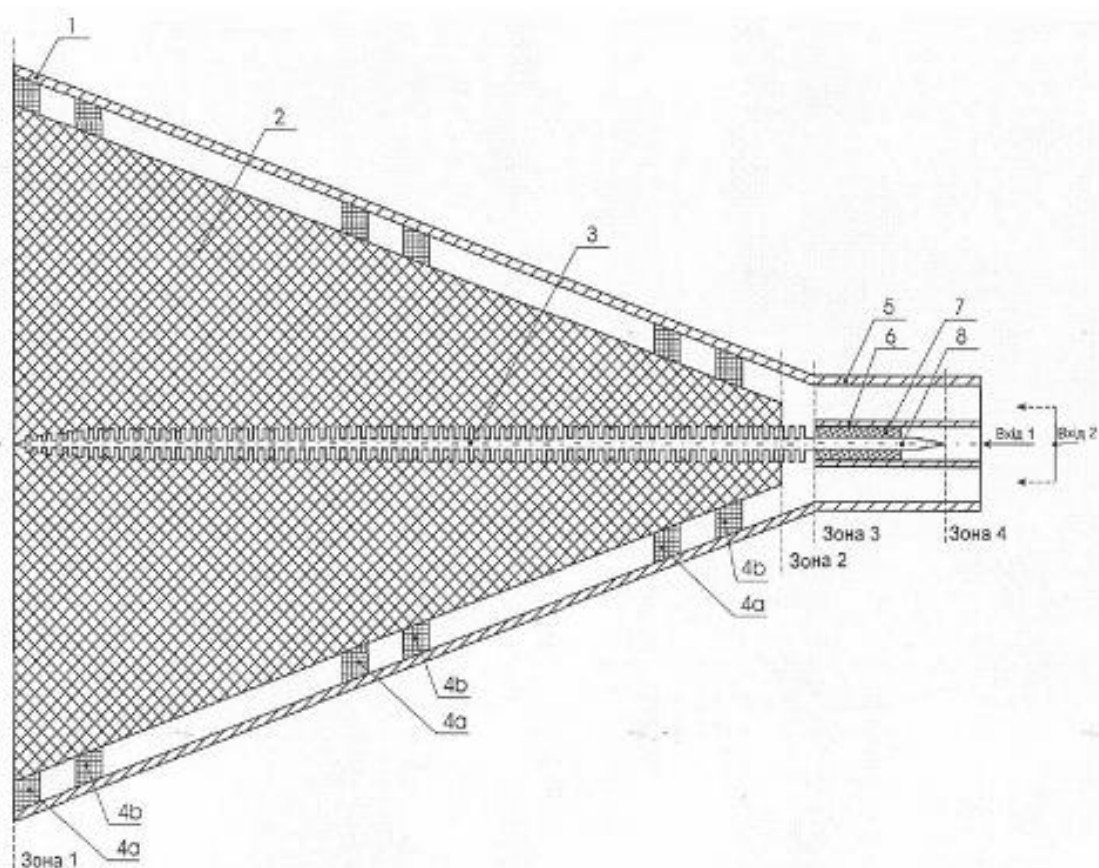


Fig. 3

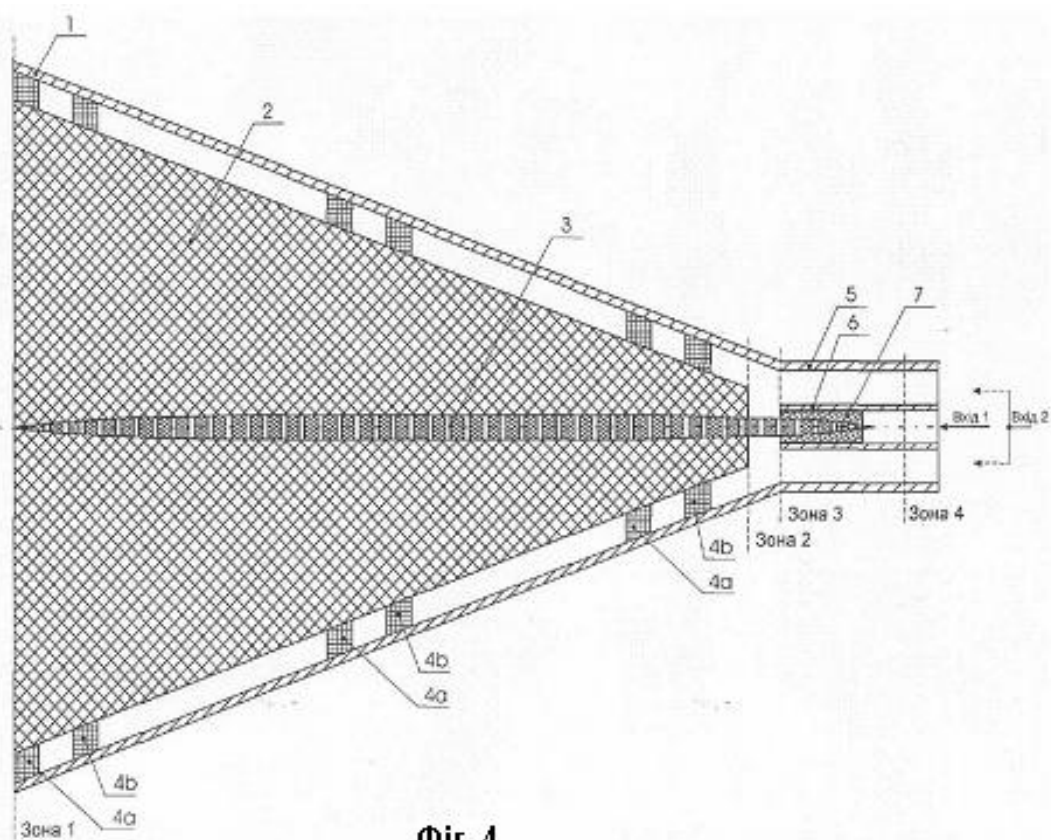
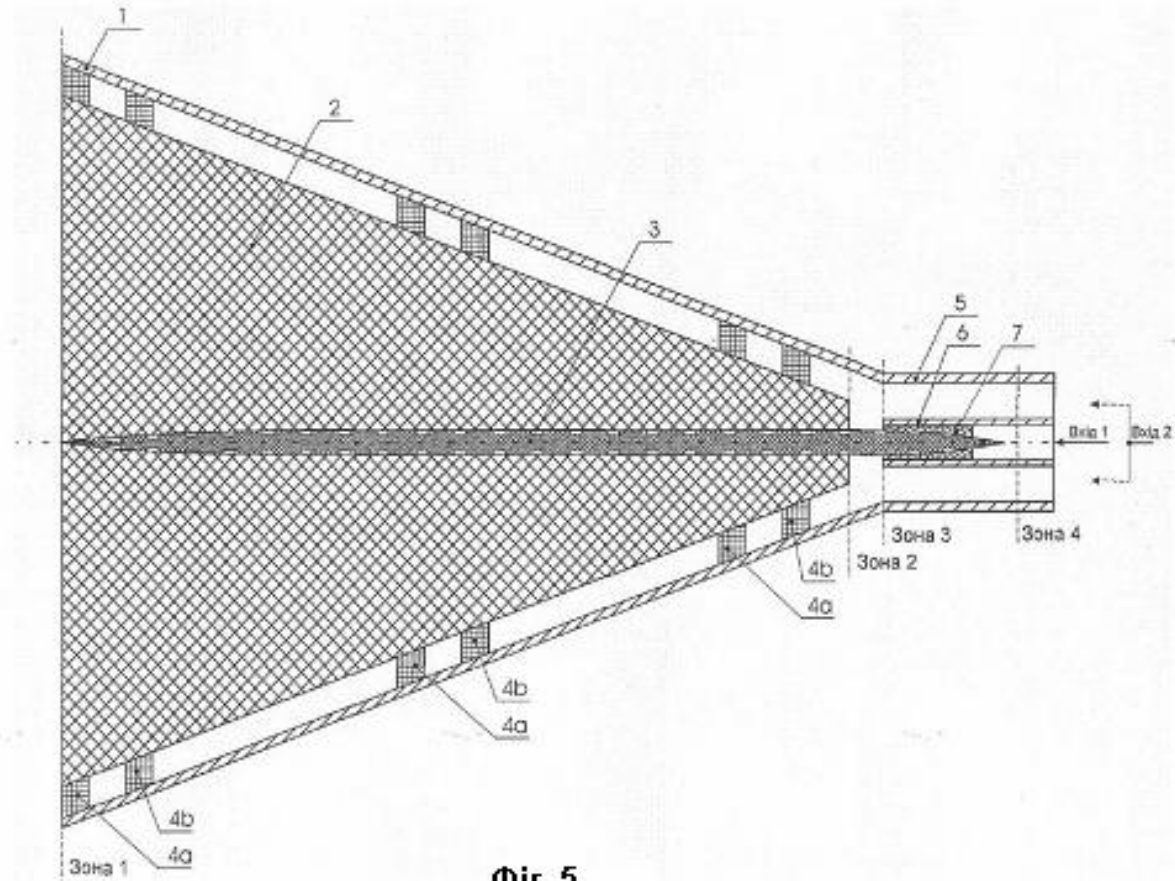


Fig. 4



Фіг. 5