



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88319

(13) C2

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

## (54) ДВОДІАПАЗОННА КОМБІНОВАНА АНТЕННА СИСТЕМА

1

2

(21) а200703406

(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, РОСПОПА ЯРОСЛАВ ОМЕЛЯНОВИЧ  
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ"

(56) UA 18767, 25.12.1997

UA 65488 A, 15.03.2004

SU 1417087 A1, 15.08.1988

US 6005528 A, 21.12.1999

JP 2001127542 A, 11.05.2001

US 5109232 A, 28.04.1992

US 4845508 A, 04.07.1989

RU 2079149 C1, 10.05.1997

RU 2052876 C1, 20.01.1996

US 2003179148 A1, 25.09.2003

GB 1099378 A, 17.01.1968

(57) 1. Дводіапазонна комбінована антенна систе-  
ма, що містить гладкостінний рупор, який є продо-  
вженням зовнішнього провідника коаксіальної лінії  
живлення, та співвісно розташовану антену поверх-  
невої хвилі високочастотного діапазону, яка збу-  
джується круглим хвилеводом, яка **відрізняється**  
тим, що рупор містить концентричну діелектричну  
вставку, яка частково заповнює рупор по всій йогодовжині таким чином, що є зазор між діелектриком  
і стінкою рупора, ширина якого складає приблизно  
чверть довжини хвилі у діелектрику, з якого виго-  
товлено вставку.2. Дводіапазонна антенна система за п. 1, яка **від-  
різняється** тим, що як антену поверхневої хвилі  
використано діелектричний стрижень.3. Дводіапазонна антенна система за п. 1, яка **від-  
різняється** тим, що як антену поверхневої хвилі  
використано диско-стрижневу антену.4. Дводіапазонна антенна система за п. 1, яка **від-  
різняється** тим, що як антену поверхневої хвилі  
використано антену, яка складається з послідовно  
розташованих металевих та діелектричних шайб.5. Дводіапазонна антенна система за п. 1, яка **від-  
різняється** тим, що як антену поверхневої хвилі  
використано антену типу "металева кільце на діе-  
лектричному стрижні".6. Дводіапазонна антенна система за п. 1, яка **від-  
різняється** тим, що рупор має різні профілі, а  
профіль діелектричної вставки відповідає профілю  
рупора.7. Дводіапазонна антенна система за п. 1, яка **від-  
різняється** тим, що рупор містить опорні діелект-  
ричні 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.

Винахід відноситься до області радіотехніки,  
зокрема, до антенної техніки, і може бути викорис-  
таний у дводіапазонних радіотехнічних системах  
різного призначення.

Відомі дводіапазонні рупори, у яких у якості  
випромінювачів використовуються гофрований  
рупор та круглий діелектричний хвилевід (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 хвилевода коаксіальної лінії живлення,

збуджуються гібридні типи хвиль в обох робочих  
діапазонах частот, що забезпечує вісесиметричні  
діаграми спрямованості та незначний рівень крос-  
поляризаційного 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 H01Q  
13/02; H01Q 13/24. Monte T.D., №482201; Заявл.  
20.02.1990; Опубл. 28.04.1992; НКИ 343/785;

(13) C2

(11) 88319

(19) UA

343/786 – 11с.), який обрано прототипом. Прототип є рупорною антеною з двома випромінювачами з незалежним живленням: центральний діелектричний стрижень, який є продовженням круглого хвилевода 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 крос-поляризаційного випромінювання у високочастотному діапазоні. Робочий тип хвилі у рупорі збуджується за допомогою чотирьох щілин, розташованих симетрично по азимуту у переході від коаксіального хвилевода 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 узгодження і збудження.

Задачею винаходу є створення компактного, простого за конструкцією, дводіапазонного поляризаційно-інваріантного рупора, що має вісесиметричні діаграми спрямованості та низькі рівні крос-поляризаційного 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 хвилеводом, 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 "металеве 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 попарно, причому відстань між шайбами у кожній парі складає приблизно чверть довжини хвилі у рупорі з діелектричною вставкою.

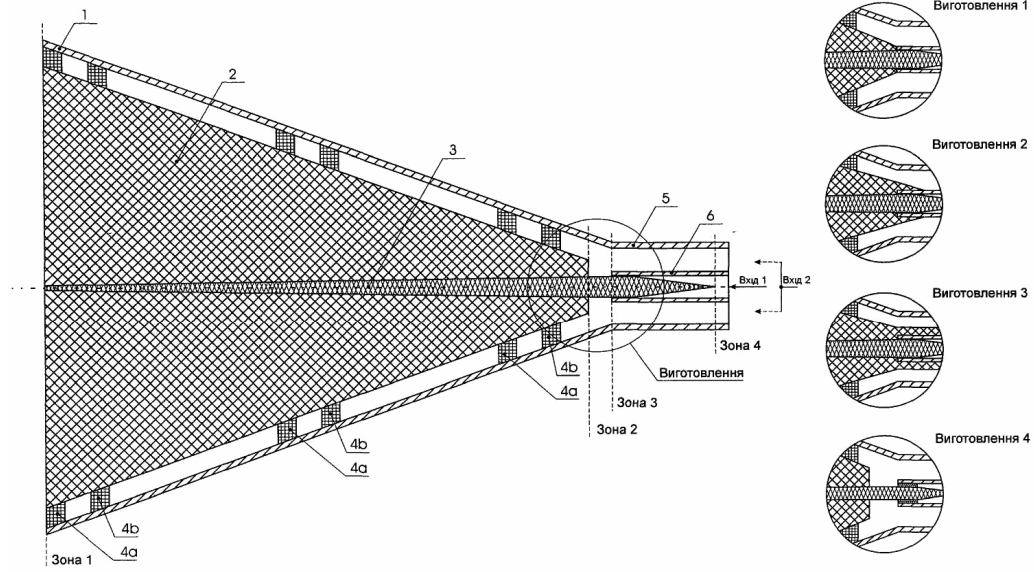
Сутність винаходу пояснено малюнками. На Фіг.1 показано загальний вигляд та варіанти виготовлення (Виготовлення 1, 2, 3, 4) вхідної частини конічного дводіапазонного гладкостінного рупора з діелектрично-стрижневою антеною та частковим діелектричним заповненням. На Фіг.2 показано загальний вигляд профільованого 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 рупора з антеною типу "металеве 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 "металеве 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 умови мінімізації коефіцієнту відбиття для кожної пари; 5, 6 - зовнішній та внутрішній хвилеводи 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 хвилеводі 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 хвилеводі 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.

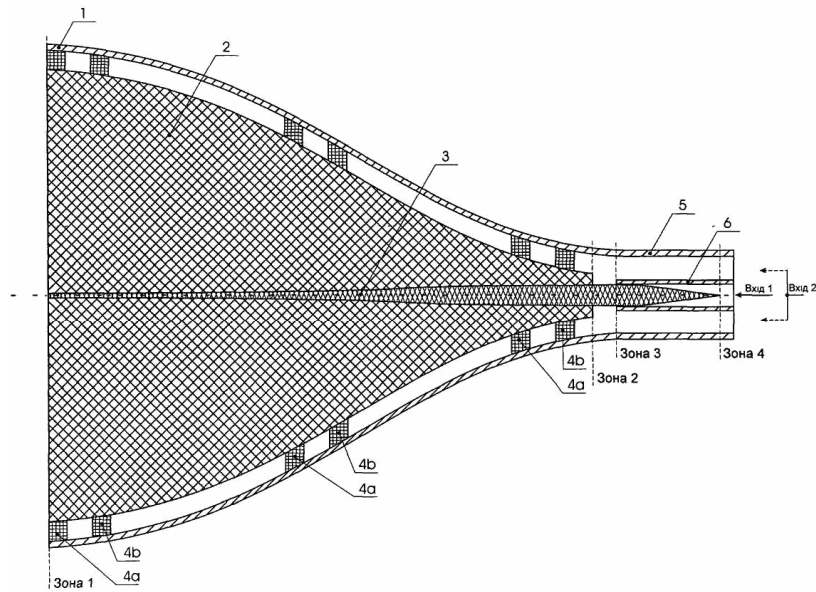
5

88319

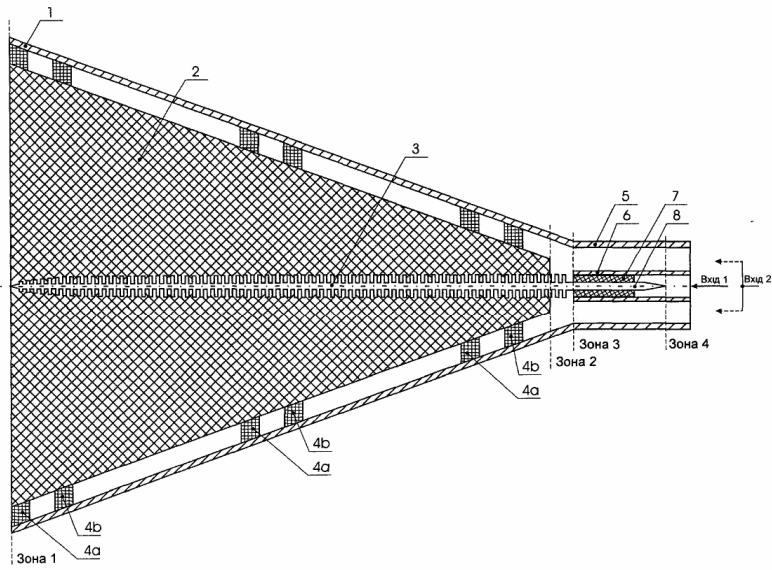
6



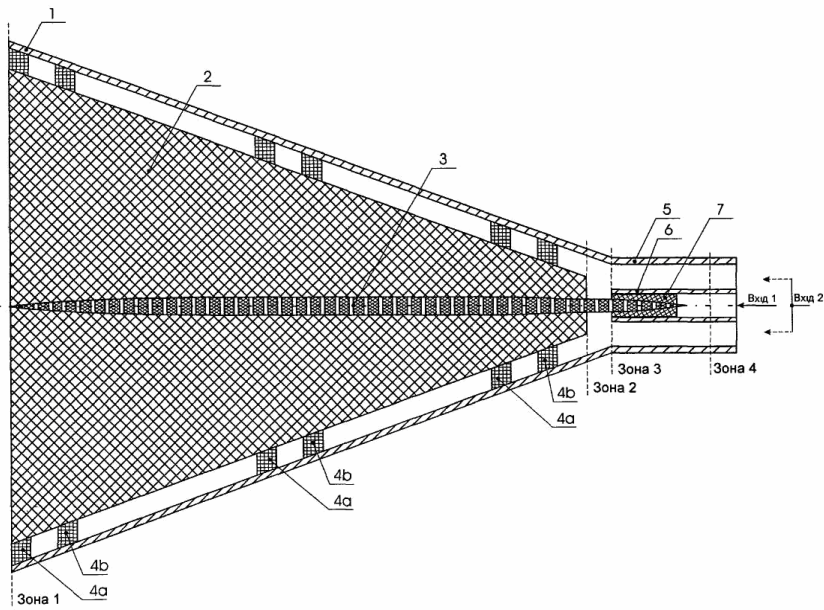
Фиг.1



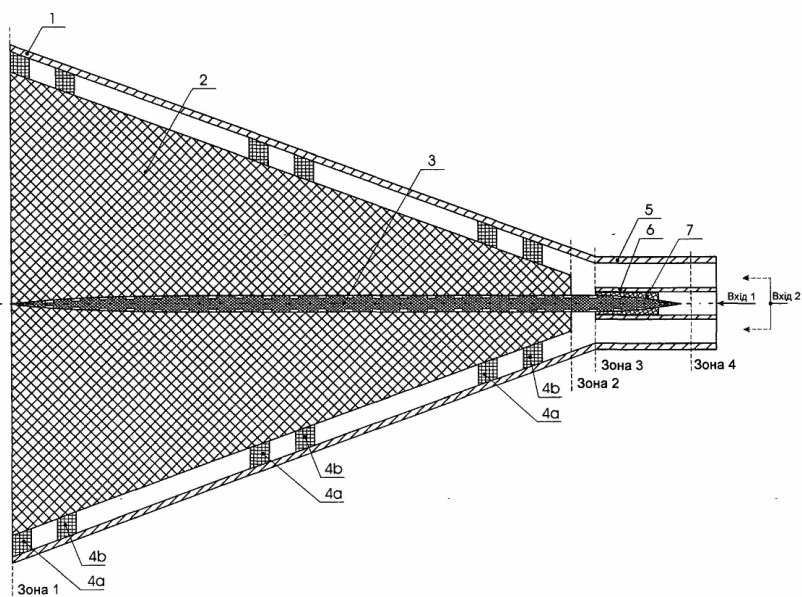
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



**Fig.5**