



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148404** (13) **U**  
(51) МПК (2021.01)  
**H04B 5/00**  
**H04B 11/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

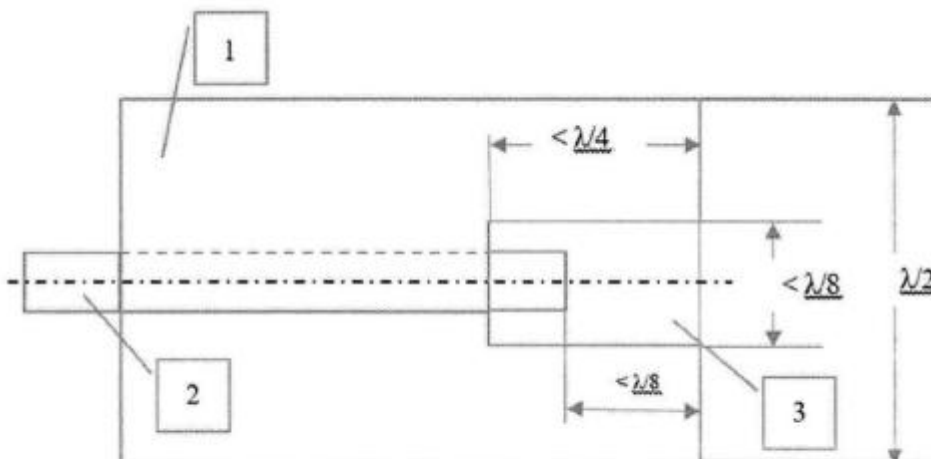
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|                                                                                       |                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки: <b>u 2021 00982</b>                                                | (72) Винахідник(и):<br><b>Манойлов В'ячеслав Пилипович (UA),<br/>Мартинчук Петро Петрович (UA),<br/>Ципоренко Віталій Валентинович (UA)</b>       |
| (22) Дата подання заявки: <b>01.03.2021</b>                                           |                                                                                                                                                   |
| (24) Дата, з якої є чинними<br>права інтелектуальної<br>власності: <b>05.08.2021</b>  | (73) Володілець (володільці):<br><b>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ<br/>"ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА",<br/>вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005<br/>(UA)</b> |
| (46) Публікація відомостей<br>про державну<br>реєстрацію: <b>04.08.2021, Бюл.№ 31</b> |                                                                                                                                                   |

## (54) АНТЕНА НВЧ

### (57) Реферат:

Антенa НВЧ у вигляді відрізка круглого хвильоводу містить центральний провідник, дві прямокутні щілини, прорізані симетрично в стінці хвильоводу, причому відрізок круглого хвильоводу є коаксіальною лінією, по центру відрізка круглого хвильоводу проходить центральний провідник у вигляді круглого стержня, довжина якого коротша  $\lambda/8$  ( $\lambda$  - довжина хвилі у вільному просторі) апертури антени, кінець якого є збуджувачем двох прямокутних щілин, прорізаних симетрично в стінці відрізка круглого хвильоводу, опір яких з опором коаксіальної лінії являє собою неоднорідність і утворює трансформатор  $\lambda/8$ , активний опір якого на виході дорівнює хвильовому опору вільного простору в діапазоні довжини хвилі  $\lambda$  відрізка круглого хвильоводу.



Фіг. 1

UA 148404 U



Корисна модель належить до радіотехніки НВЧ (надвисоких частот) та може бути використана в сучасних антенних системах різного призначення, для цифрового телебачення різних стандартів, а також для цифрових систем зв'язку і телекомунікацій [1], зокрема як випромінювач у вигляді круглого хвилеводу, що працює на хвилі типу  $H_{11}$ .

5 Відомо, що для того, щоб максимум потужності сигналу, прийнятого антеною, був направлений у фідерну лінію і далі на вхід приймача, антена повинна бути узгоджена з його входом.

Для такого випадку вхідний опір антени повинен бути рівним хвильовому опору фідерної лінії.

10 Більшість приймачів НВЧ має хвильовий опір 75 Ом, що дозволяє узгоджувати вхід приймача в широкій смузі частот.

Запропоновану антену можна використовувати як на передачу, так і на прийом сигналів, а також дана антена має досить просту конструкцію, вхідний опір якої складає 75 Ом, має широку діаграму направленості (ДН) [2].

15 Відомо використання однорідних прямокутних щілин як окремих антен, прорізаних в круглому циліндрі [3].

Найбільш близькою за принципом дії і конструкцією до запропонованої антени є випромінювач у вигляді відрізка круглого хвилеводу [3], що працює на хвилі типу  $H_{11}$ .

20 Суттєвим недоліком таких антен є те, що антени, у вигляді відрізка круглого хвилеводу, мають погане узгодження з вільним простором, внаслідок різкої зміни умов розповсюдження електромагнітної хвилі при переході від виходу хвилеводу до вільного простору, при цьому коефіцієнт відбиття досягає величини  $\Gamma = 0,3-0,35$  [4].

Коефіцієнт направленої дії (КНД) такої антени дорівнює 1,5, як у звичайного диполя, а коефіцієнт підсилення (КП) дуже низький.

25 В основу запропонованої корисної моделі поставлено задачу створення широкосмугової антени на основі відрізка круглого хвилеводу з низькими втратами.

Поставлена задача вирішується наступним чином, антена НВЧ, у вигляді відрізка круглого хвилеводу, містить центральний провідник, дві прямокутні щілини, прорізані симетрично в стінці хвилеводу, згідно з корисною моделлю, відрізок круглого хвилеводу є коаксіальною лінією, по 30 центру відрізка круглого хвилеводу проходить центральний провідник у вигляді круглого стержня, довжина якого коротша  $\lambda/8$  ( $\lambda$  - довжина хвилі у вільному просторі) апертури антени, кінець якого є збуджувачем двох прямокутних щілин, прорізаних симетрично в стінці відрізка круглого хвилеводу, опір яких з опором коаксіальної лінії являє собою неоднорідність і утворює трансформатор  $\lambda/8$ , активний опір якого на виході дорівнює хвильовому опору вільного простору 35 в діапазоні довжини хвилі  $\lambda$  відрізка круглого хвилеводу.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється представленим кресленням, на якому показано антену НВЧ у вигляді відрізка круглого хвилеводу 1, що містить центральний провідник 2, дві прямокутні щілини 3, прорізані симетрично в стінці хвилеводу, відрізок круглого хвилеводу 1 є коаксіальною лінією, по центру відрізка круглого хвилеводу 1 проходить 40 центральний провідник 2 у вигляді круглого стержня, довжина якого коротша  $\lambda/8$  ( $\lambda$  - довжина хвилі у вільному просторі) апертури антени, кінець якого є збуджувачем двох прямокутних щілин 3, прорізаних симетрично в стінці відрізка круглого хвилеводу, опір яких з опором коаксіальної лінії являє собою неоднорідність і утворює трансформатор  $\lambda/8$ , активний опір якого на виході дорівнює хвильовому опору вільного простору в діапазоні довжини хвилі  $\lambda$  відрізка 45 круглого хвилеводу.

Запропонована антена НВЧ працює наступним чином. До вільного кінця відрізка круглого хвилеводу 1 від приймача підключається коаксіальна лінія опором 75 Ом, центральний провідник 2 у вигляді круглого стержня якої міститься по центру відрізка круглого хвилеводу 1.

Для узгодження відрізка круглого хвилеводу 1 із вільним простором використовується трансформатор, довжиною  $\lambda/8$  [5, 6]. Відрізок круглого хвилеводу 1 і центральний провідник 2 у 50 вигляді круглого стержня, який разом з двома прямокутними щілинами 3, прорізаними симетрично в стінці відрізка круглого хвилеводу 1, відрізок круглого хвилеводу 1 є коаксіальною лінією, по центру відрізка круглого хвилеводу 1 проходить центральний провідник 2 у вигляді круглого стержня, довжина якого коротша  $\lambda/8$  ( $\lambda$  - довжина хвилі у вільному просторі) апертури 55 антени, кінець якого є збуджувачем двох прямокутних щілин 3, прорізаних симетрично в стінці відрізка круглого хвилеводу, опір яких з опором коаксіальної лінії являє собою неоднорідність і утворює трансформатор  $\lambda/8$ , активний опір якого на виході дорівнює хвильовому опору вільного простору в діапазоні довжини хвилі  $\lambda$  відрізка круглого хвилеводу.

Таким чином, коли підібрані опори узгоджені за рахунок довжини стержня чи прямокутних щілин для передачі потужності в одному напрямку, то вони є одночасно узгодженими і для передачі потужності в зворотному порядку.

Оскільки  $1/8$ -хвильовий трансформатор має дуже малу довжину, його широкосмуговість досить велика.

Крім того, при зміні частоти відбувається компенсація реактивності на виході трансформатора, найбільші зміни стосуються активного опору за рахунок реактивного опору навантаження від зміни частоти.

Джерела інформації:

1. Неганов В.А., Ключев Д.С., Табаков Д.Л. Устройства СВЧ и антенны. Теория и техника антенн. Ч. 2. - М.: Ленонд, 2015. - С. 725.

2. Сомов А.Т., Кабетов Р.В. Проектирование антенно-фидерных устройств. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - С. 500.

3. Бова Н.Т., Резников Г.Б. Антенны и устройства СВЧ. - К.: Высшая школа, 1997 (с. 218, рис.18.4).

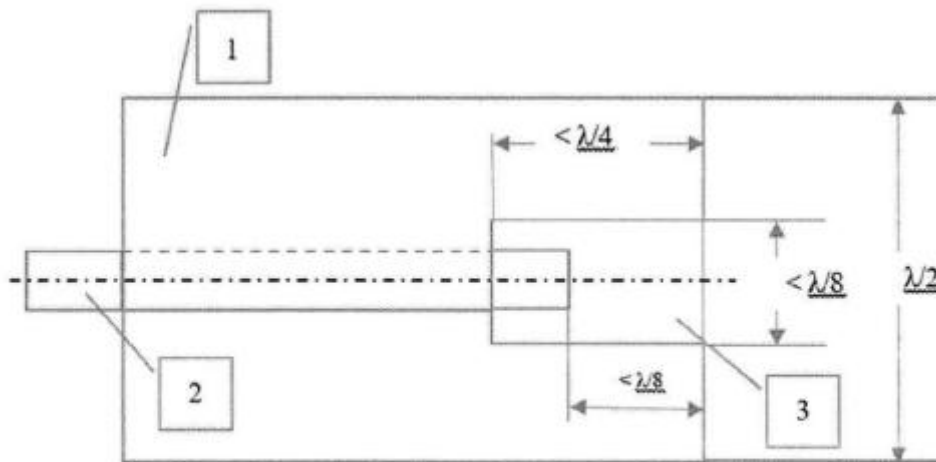
4. Фрадин А.З. Антенно-фидерные устройства. - М.: Связь, 1977, - 440 с.

5. Кинг Р., Мимно Г., Уинг А. Передающие линии, антенны и волноводы. Пер. с. англ. - М.: Л: Госэнергоиздом, 1948 (с. 58).

6. Юров Ю.Я. Техническая электродинамика. Конспект лекций, ч. 2., - Л.: ЛЭТИ, 1975 (с. 32).

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Антенна НВЧ у вигляді відрізка круглого хвильоводу, яка містить центральний провідник, дві прямокутні щілини, прорізані симетрично в стінці хвильоводу, яка **відрізняється** тим, що відрізок круглого хвильоводу є коаксіальною лінією, по центру відрізка круглого хвильоводу проходить центральний провідник у вигляді круглого стержня, довжина якого коротша  $\lambda/8$  ( $\lambda$  - довжина хвилі у вільному просторі) апертури антени, кінець якого є збуджувачем двох прямокутних щілин, прорізаних симетрично в стінці відрізка круглого хвильоводу, опір яких з опором коаксіальної лінії являє собою неоднорідність і утворює трансформатор  $\lambda/8$ , активний опір якого на виході дорівнює хвильовому опору вільного простору в діапазоні довжини хвилі  $\lambda$  відрізка круглого хвильоводу.



Фиг. 1