



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151827** (13) **U**  
(51) МПК  
*H01J 25/28* (2006.01)

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

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

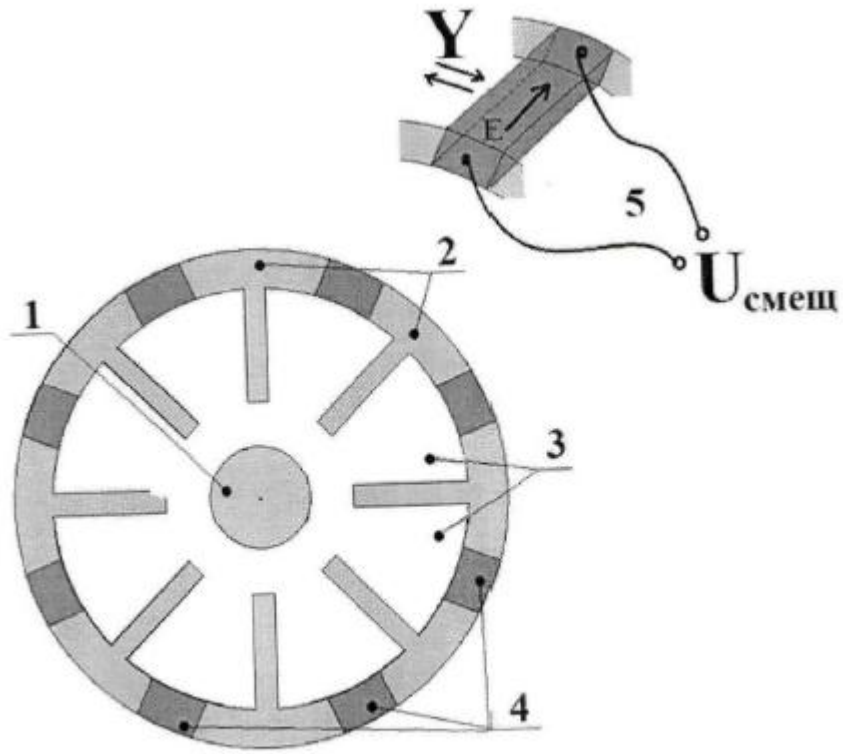
|   |  |
|---|--|
| <p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 05271</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>17.09.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>22.09.2022</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>21.09.2022, Бюл.№ 38</b></p> | <p>(72) Винахідник(и):<br/><b>Копоть Михайло Андрійович (UA),<br/>Грицунов Олександр Валентинович (UA),<br/>Дейнеко Жанна Валентинівна (UA),<br/>Партика Станіслав Олександрович (UA),<br/>Хорошайло Юрій Євгенійович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці):<br/><b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ<br/>УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ,<br/>пр. Науки, 14, м. Харків, 61166 (UA)</b></p> |
|---|--|

**(54) МАГНЕТРОН З НАЛАШТУВАННЯМ ЧАСТОТИ**

**(57) Реферат:**

Магнетрон з налаштуванням частоти, що містить катод, анодну сповільнюючу систему, резонатори. На дно резонаторів встановлено вставки, які змінюють провідність під дією перпендикулярно діючого електричного поля.

**UA 151827 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі електровакуумних НВЧ-приладів та може бути використана при проектуванні і розробці нових приладів магнетронного типу.

5 Магнетрон є резонансним приладом, тому він має певний (від кількості резонаторів) набір робочих частот. Ці частоти залежать від своїх параметрів напруженості магнітного і електричного полів, за допомогою яких вибирається робоча мода. Тому під перебудовою будемо розуміти плавну зміну робочої частоти, а не дискретне (відповідне кожній моді).

10 Відоме явище - електронна перебудова частоти (див. Электронные приборы сверхвысоких частот. Под редакцией В.Н. Шевчика и М.А. Григорьева 28 мая 2014 г. Изд-во Саратовского ун-та. - С. 437), засноване на використанні умови взаємодії електронного потоку з електромагнітною хвилею в лампі, яке полягає в рівності швидкості електронного потоку і фазової швидкості електромагнітної хвилі, що рухається в уповільнюючій системі. Частота залежить від анодного струму, струм, в свою чергу, регулюють зміною величини прискорюючої напруги.

15 До недоліків цього способу слід віднести, наявність розсинхронізму, отже це явище нестабільне і широкого застосування не отримало.

20 Найбільш близьким аналогом є магнетрон, у якому змінюється власна частота резонаторів (див. Патент РФ № 2040825 H01J23/207 Зыбин М.Н. Магнетрон с быстрой перестройкой частоты, Заявл. 03.09.1990, Опубл. 25.07.1995), який містить катод, анодну сповільнюючу систему і механізм швидкого налаштування частоти, елемент, який налаштовує, закріплений на пружному елементі, має нерівновісний отвір наприклад, еліпсної форми, мала вісь якого збігається з віссю елемента, що налаштовує, в отворі розташований ексцентрик вала, який проходить через цей отвір перпендикулярно осі елемента, який налаштовує. Максимальний розмір ексцентрика менше малої осі отвору, а максимальний радіус ексцентрика менше великої півосі отвору, але більше його малої півосі на величину, що дорівнює або більше величини переміщення елемента, що налаштовує при налаштуванні частоти від центра до краю діапазону налаштування. Максимальний розмір ексцентрика в напрямку, перпендикулярному максимальному його радіусу, менше малої осі отвору на величину, відповідну максимальному переміщенню елемента, що налаштовує, при швидкому налаштуванню частоти.

25 До недоліків цієї конструкції слід віднести наявність механічних пристроїв, звідси громіздкість всієї системи. виготовлення подібних пристроїв становить труднощі, так як ці пристрої знаходяться в вакуумі, а управління виконують ззовні.

В основу корисної моделі поставлена задача, що полягає у забезпеченні максимально можливого діапазону перебудови магнетрона за рахунок зміни напруги зсуву на вставці, яка розташована на дні резонатора.

35 Поставлена задача вирішується тим, що магнетрон з налаштуванням частоти, що містить катод, анодну сповільнюючу систему, резонатори, згідно з корисною моделлю, на дно резонаторів встановлено вставки, які змінюють провідність під дією перпендикулярно діючого електричного поля.

40 При подачі напруги зміщення відбувається зміна провідності цих вставок перпендикулярно напрямку напруженості електричного поля (наприклад див. Г.С. Иванченко, Ю.В. Невзорова. Проводимость двухслойной графеновой наноленты с учетом внешнего электрического поля // ISSN 2222-8896. Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 1, Мат. Физ. - 2011. - № 2 (15) - С. 133-137.). При незмінному геометричному розмірі відбувається його електричне подовження, зміна розміру, в свою чергу, веде до зміни частоти.

45 На фіг. 1 схематично наведені елементи, з яких складається магнетрон. Магнетрон з налаштуванням частоти містить катод 1, анодну сповільнюючу систему 2, резонатори 3 та вставки 4 з матеріалу, що змінюють провідність при прикладанні перпендикулярно спрямованого електричного поля, провідники 5, що забезпечують подачу необхідної напруги. На фіг. 2 зображена дисперсійна характеристика на нульовий та мінус першої просторової гармоніки, по осях відкладена залежність частоти  $f$  від номера виду коливання (моди)  $n$ . Крива А відповідає відсутності напруги зсуву, а крива В відповідає максимальному значенню напруги зсуву частоти  $f$ .

Магнетрон працює наступним чином:

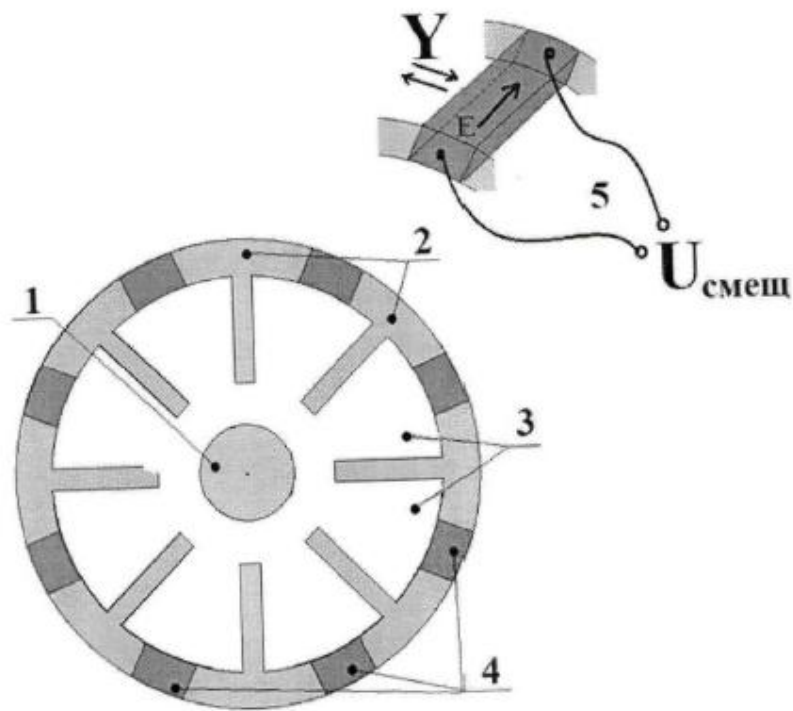
55 Найкоротшу довжину хвилі для даної системи має  $\pi$ -вид коливань (природно для системи без зв'язок). Наступну робочу частоту будуть мати види  $\pi+1$  і  $\pi-1$ , і так далі в міру віддалення від  $\pi$ -виду. При подачі напруги на вставки 4 буде змінюватися її провідність  $Y$ , таким чином, збільшуючи електричну довжину периметра резонатора, так само необхідно міняти анодну напругу та магнітне поле (для дотримання умови синхронізму), відповідно до цього частота буде плавно змінюватися до необхідного значення.

Використання запропонованої конструкції дозволить безперервно змінювати частоту генерації магнетрона. Крім того, подаючи різні напруги на вставки, в парних та непарних резонаторах з'являється можливість реалізувати різнорезонаторну сповільнюючу систему, а так само міняти значення напруги в резонаторах з будь-якого закону.

5 Використання запропонованої корисної моделі забезпечує роботу одного магнетрона в режимі швидкої перебудови частоти, на фіксованих частотах і в режимі повільної перебудови частоти при досить швидкому і простому багаторазовому переході від одного режиму роботи до іншого. Це істотно розширює можливості використання даного магнетрона в РЛС різного  
10 призначення і підвищує функціональні можливості РЛС, в яких використовується такий магнетрон.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Магнетрон з налаштуванням частоти, що містить катод, анодну сповільнюючу систему, резонатори, який **відрізняється** тим, що на дно резонаторів встановлено вставки, які змінюють провідність під дією перпендикулярно діючого електричного поля.



Фиг. 1

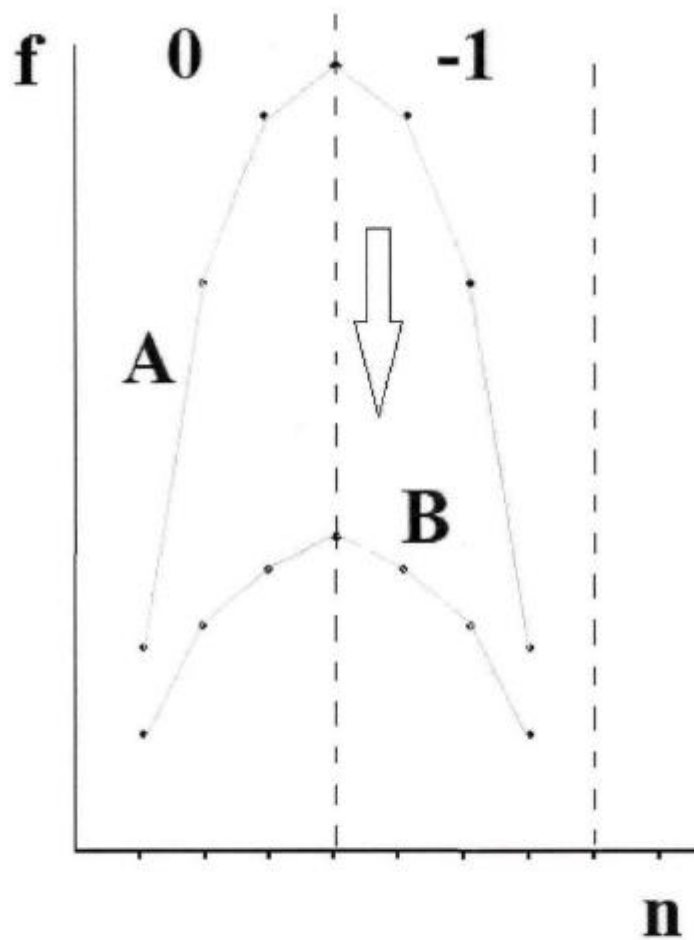


Fig. 2