



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43202 (13) U
(51) МПК (2009)
H01J 37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ ГАЗОРОЗРЯДНОЮ ЕЛЕКТРОННОЮ ГАРМАТОЮ

1

2

(21) u200901555

(22) 23.02.2009

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) НОВІКОВ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, МЕ-
ЛЬНИЧУК ОЛЕНА МИХАЙЛІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій керування газорозрядною електро-
нною гарматою, що містить газорозрядну електро-
нну гармату, яка складається із холодного катода,
навколо якого розміщено високовольтний розділь-
ний ізолятор, анода, що з'єднаний з променево-

дом, виконаним у вигляді ширококугової розподі-
льної пучково-плазмової електромагнітної
системи, а також магнітної фокусуєчої системи,
розташованої по обидві сторони променеводу,
який **відрізняється** тим, що холодний катод вико-
нано багатопучковим, причому частина пучків на-
правлена в ширококугову розподільну пучково-
плазмову електромагнітну систему, виконану у
вигляді співвісно розташованих магнітозв'язної
уповільнюєчої системи, колектора та відбивача,
на виході якої введено функціональний перетво-
рювач, включений в систему керування тиском
газу в газорозрядній електронній гарматі.

Корисна модель відноситься до галузі силової
електроніки і може знайти використання для безу-
пинного контролю вихідних параметрів та харак-
теристик в газорозрядних електронних приладах,
які використовуються для високотемпературної
обробки матеріалів та отримання захисних та де-
коративних покриттів, зокрема, шляхом термічного
випарювання, термічної модифікації поверхні або
осадження плівок з пучкової плазми, а також в
електронних прискорювачах, квантовій електроніці
та експериментальній техніці.

Відомий пристрій керування газорозрядною
електронною гарматою, що складається з корпусу,
магнітної фокусуєчої та відхиляєчої систем, з'єд-
наних з вакуумною камерою, катода, який через
високовольтний ізолятор з'єднано з анодним вуз-
лом, виконаним у формі багатогранної піраміди,
резонатора, утвореного стінками аноду, та джере-
ла високовольтного живлення. [Патент України
№28853, МПК H 01 J 37/06 опубл. 16.10.2000, Бюл.
№5].

Недоліком такого пристрою керування газо-
розрядною електронною гарматою є складність
конструкції газорозрядної електронної гармати,
невелика добротність резонатора, утвореного сті-
нками аноду.

Найбільш близьким рішенням є пристрій, що
містить газорозрядну електронну гармату, яка
складається із холодного катода, навколо якого
розміщено високовольтний роздільний ізолятор,
аноду, що з'єднаний з променеводом, виконаним у

вигляді широкополосної розподільної пучково-
плазмової електромагнітної системи, у вигляді
ланцюга магнітозв'язних резонаторів, а також маг-
нітна фокусуєча і відхиляєча системи, розташо-
вані по обидві сторони променеводу з резонатор-
ною системою. [Патент України №22269, МПК
H01J 37/00 опубл. 03.02.1998, Бюл. №1].

Недоліком цього пристрою є низька вихідна
потужність та ККД, за рахунок малої ефективності
електромагнітної взаємодії пучка електронів з
прианодною плазмою, а також складна конструкція
даного пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача
створення пристрою керування параметрами газо-
розрядної електронної гармати, в якому за раху-
нок спрощення конструкції та введення нових зв'я-
зків досягається можливість сформувати
резонаторну НВЧ-систему, на основі ідеї двоохре-
зонаторного клістрона, яка формуватиме ефекти-
вну пучково-плазмову взаємодію, і приведе до
можливості ефективного керування параметрами
газорозрядної електронної гармати та зменшення
повздовжніх розмірів пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в
пристрої керування газорозрядною електронною
гарматою, що містить газорозрядну електронну
гармату, яка складається із холодного катода, на-
вколо якого розміщено високовольтний роздільний
ізолятор, аноду, що з'єднаний з променеводом,
виконаним у вигляді ширококугової розподільної
пучково-плазмової електромагнітної системи, а

(19) UA (11) 43202 (13) U

також магнітної фокусувальної системи, розташованої по обидві сторони променеводу, причому холодний катод виконано багатопучковим, причому частина пучків направлена в широкополосну розподільну пучково-плазмову електромагнітну систему, виконану у вигляді співвісно розташованих магнітозв'язної уповільнюючої системи, колектора та відбивача, на виході якої введено функціональний перетворювач, включений в систему керування тиском газу в газорозрядній електронній гарматі.

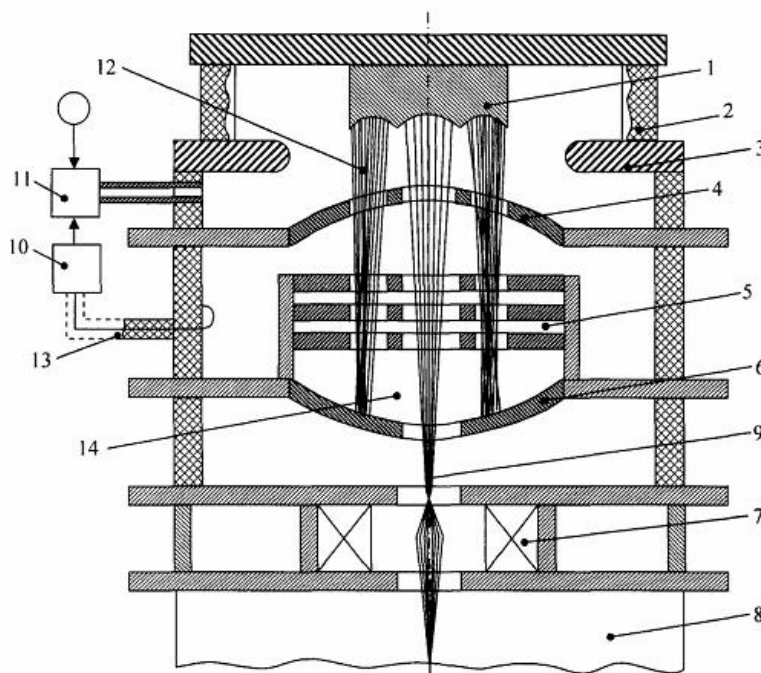
На Фіг.1 представлено схему пристрою керування газорозрядною електронною гарматою, на Фіг.2 – представлено схему уповільнюючої системи пристрою керування газорозрядною електронною гарматою.

Пристрій керування газорозрядною електронною гарматою (Фіг.1) містить холодний катод 1, розташований співвісно з анодом 3, що розділені ізолятором 2, променевід 14, в якому співвісно розміщені колектор 4, уповільнююча система 5 (Фіг.2) та відбивач 6, а також магнітна фокусувальною система 7, прикріплена по обидві сторони променеводу 14, що з'єднаний з технологічною камерою 8, крім того коаксіальний вивід 13 зв'язаний з функціональним перетворювачем 10 та натікачем 11. Для кращого розуміння роботи пристрою позиціями 9 та 12 позначено основний та допоміжні пучки електронів.

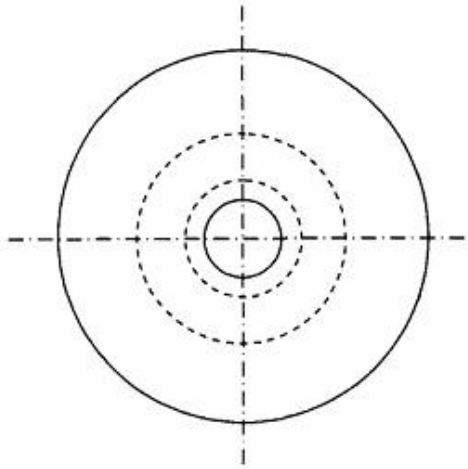
Пристрій працює наступним чином.

Відкачавши через променевід 14 газ, за допомогою натікача газу 11 отримують робочий тиск газу 1-10 Па. Між холодним катодом 1 та анодом 3, що розділені ізолятором 2, який служить для запобігання пробую електродів, прикладають прискорюючу напругу 10-50 кВ, де запалюється висо-

ковольтний тліючий розряд, сила струму якого регулюється зміною тиску, утворюється прианодна плазма, іони якої бомбардують холодний катод 1, вибиваючи з його поверхні електрони, які формуються в основний пучок 9 і допоміжні електронні пучки 12. Через колектор 4 проходять основний пучок 9 та допоміжні пучки 12, потрапляючи в уповільнюючу систему 5, яка складається з двох резонаторів, причому другий резонатор має значно менші розміри, ніж перший, і налаштовується на вищу частоту, в порівнянні з вхідним резонатором, та підтримує довготривалу стабільність частоти і високу потужність НВЧ-поля, уповільнює електронні пучки, зокрема допоміжні пучки 12 відбиваються від відбивача 6 тим самим підсилюючи основний електронний пучок 9, збільшуючи концентрацію частинок в ньому. Взаємодія швидких електронів пучків, що формуються холодним катодом 1, з прианодною плазмою проходить в широкому діапазоні частот. Найбільш ефективна взаємодія на власній частоті прианодної плазми, а також на електронній або іонній плазмовій частоті, що залежить від концентрації заряджених частинок плазми. Виконання променеводу у вигляді широкополосної розподільної пучково-плазмової електромагнітної системи дозволяє значно підвищити ефективність взаємодії електронного пучка з плазмою. Підсилений вихідний сигнал виводиться через коаксіальний вивід 13 та за допомогою функціонального перетворювача 10, який представляє собою елемент зв'язку, реалізується обернений зв'язок для контролю параметрами газорозрядної електронної гармати. За допомогою магнітної фокусувальної системи 7 основний електронний пучок 9 виводиться в технологічну камеру 8 та фокусується на поверхні об'єкту.



Фіг. 1



Фиг. 2