



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90536

(13) C2

(51) МПК (2009)  
H01J 37/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГАЗОРОЗРЯДНА ЕЛЕКТРОННА ГАРМАТА

1

2

(21) a200803967

(22) 31.03.2008

(24) 11.05.2010

(46) 11.05.2010, Бюл. № 9, 2010 р.

(72) ЛАДОХІН СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ГЛАДКОВ  
АНДРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, ЧЕРНЯВСЬКИЙ ВАДИМ  
БОРИСОВИЧ, ЛАПШУК ТАМАРА ВОЛОДИМИРІВ-  
НА, ШМІГІДІН ВІКТОР ГРИГОРОВИЧ, КРАВЧУК  
ЛЕОНІД АДРІАНОВИЧ(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕТА-  
ЛІВ ТА СПЛАВІВ НАН УКРАЇНИ

(56) UA 38451 A, H01J 37/06, 15.01.2004

SU 222572, H01J 37/04, 15.06.1984

UA 18139 U, H01J 37/06, 16.10.2006

JP 2139842 A, H01J 37/06, 37/16, 29.05.1990

JP 6096706 A, H01J 37/06, 37/077, 08.04.1994

(57) Газорозрядна електронна гармата, яка вклю-  
чає високовольний ізолятор, холодний увігнутий  
катод з розвинутою емісійною поверхнею, розмі-  
щений співвісно з порожнистим анодом, в який  
подається робочий газ, що складається з водню,  
активованого невеликою добавкою кисню, а також  
приєднаний співвісно анодові променепровід з  
розміщеними в ньому фокуруючими котушками і  
котушками відхилення, яка **відрізняється** тим, що  
гармата оснащена проміжною камерою, яка роз-  
ташована під променепроводом, в яку подається  
інертний газ для створення в ній тиску, який дорів-  
нює тиску робочого газу.

Винахід відноситься до електронної техніки, більш конкретно - до розробки газорозрядних електронних гармат технологічного призначення, які використовуються в спеціальній електрометалургії для електронно-променевої плавки металів та сплавів.

Відомі газорозрядні електронні гармати [1], робота яких основана на використанні електрично-го розряду між холодними електродами в середовищі газу низького тиску (високовольтного тліючого розряду). В цих гарматах в результаті бомбардування поверхні катода швидкими частками (позитивними іонами і швидкими атомами газу), що виникають при прискоренні і перезарядженні іонів в області катодного падіння потенціалу, утворюється потік електронів. Регенерація і прискорення електронів відбувається в межах розряду за рахунок високої напруги, що підводиться між анодом і катодом.

Недоліком вказаних газорозрядних електронних гармат є те, що вони можуть ефективно працювати в умовах, коли тиск робочого газу перевищує 10 Па. В процесі плавки металу такий тиск вдається підтримувати лише за умови, коли в технологічній камері тиск залишкових газів складає не менш за 0,013 Па. У разі зниження цього тиску, тобто покращення вакууму і відповідно умов вакуумної обробки розплаву, гармата перестає стабі-

льно функціонувати внаслідок відкачки робочого газу у технологічну камеру.

Відома також газорозрядна електронна гармата з холодним катодом, яка містить холодний катод з увігнутою емісійною поверхнею і циліндричний анод з конусним дном, що з'єднане з циліндричним каналом для виведення електронного променя [2]. Для цієї гармати характерні ті ж недоліки, які вказані в попередньому випадку, тобто при зниженні тиску робочого газу менш за фіксований рівень, вона перестає стабільно функціонувати.

Найбільш близьким за технічною сутністю і результатом, що досягається, рішенням, що заявляється, є газорозрядна електронна гармата, що включає високовольний ізолятор, холодний увігнутий катод з розвинутою емісійною поверхнею і співвісно з ним порожнистий анод, а також приєднаний співвісно анодові променепровід з розміщеними в ньому фокусними котушками і котушками відхилення [3].

Основні недоліки цієї газорозрядної електронної гармати ті ж, що і для [1] і [2], а саме нестабільна робота у випадках, коли тиск залишкових газів у технологічній камері зменшується до значень менших за 0,013 Па, що призводить до відкачування робочого газу з гармати.

(13) C2

(11) 90536

(19) UA

Задачею винаходу є забезпечення стабільної роботи газорозрядної електронної гармати при тиску залишкових газів у технологічній камері менш за 0,013Па.

Поставлена задача вирішується тим, що у газорозрядній електронній гарматі, що включає високовольтний ізолятор, холодний увігнутий катод з розвинутою емісійною поверхнею і співвісно з ним порожнистий анод, а також приєднаний співвісно анодові променепровід з розміщеними в ньому фокусними котушками і котушками відхилення, відповідно до винаходу, гармата оснащена проміжною камерою, яка розташована між променепроводом та технологічною камерою і в яку подається інертний газ для створення тиску, який дорівнює тиску водню, активованого невеликою добавкою кисню у катодно-анодній порожнині гармати.

Така газорозрядна електронна гармата стабільно працює при зменшенні тиску залишкових газів у технологічній камері до рівня менше за 0,01Па.

Сутність винаходу пояснюється кресленням, де на Фіг.1 представлений схематичний розріз конструкції газорозрядної електронної гармати. Газорозрядна електронна гармата обладнана високовольтним струмопідводом 1, водяним реостатом 2, закріпленим на високовольтному ізоляторі 3, охолоджуваним водою катодом 4 зі сферичною емісійною поверхнею. Високовольтний ізолятор 3 встановлено безпосередньо на порожнистому аноді 5. У нижній частині порожнистого анода 5 встановлено розподільник 6 робочого газу, що надходить через штуцер 7 у стінці корпусу анода 5. Співвісно електронній системі газорозрядної електронної гармати закріплено циліндричний канал променепровода 8. На променепроводі 8 розміщені фокусні котушки 9 та котушки відхилення 10 електронного променя. Співвісно променепроводу 8 на нижній його торець встановлена проміжна камера 11, в яку подається інертний газ через штуцер 12 у стінці камери. Через проміжну камеру 11 гармата встановлюється на технологічну камеру електронно-променевої установки.

Для роботи пропонованої газорозрядної гармати при безперервній її відкачці через штуцер 7 катодно-анодної порожнини подається через розподільник 6 робочий газ, що складається з водню, активованого невеликою добавкою кисню, а на катод 4 - через високовольтний струмопідвід 1

прискорююча напруга 25-30кВ. У діапазоні тисків одиниці-десятки Па виникає високовольтний тліючий розряд, сила струму якого регулюється зміною тиску (величиною потоку робочого газу, що надходить у гармату). Для стабілізації тиску робочого газу у катодно-анодній порожнині гармати до проміжної камери 11 через штуцер 12, подається інертний газ під тиском, який дорівнює тиску подачі робочого газу. Таким чином у проміжній камері 11 відбувається розділення за тиском між технологічною камерою електронно-променевої установки та катодно-анодною порожниною газорозрядної електронної гармати. Відкачування робочого газу блокується інертним газом, що подається до проміжної камери 11. Зменшення тиску у технологічній камері не призводить до нестабільності роботи газорозрядної електронної гармати.

За допомогою фокусних котушок 9 електронний промінь виводиться через променепровід 8 у технологічну камеру і фокусується на поверхні об'єкта, що нагрівається, 13. При необхідності за допомогою котушок відхилення 10 і відповідної програми розгортки електронного променя можна реалізувати різні види розгортки для обробки об'єкта, що нагрівається 13.

Запропонована газорозрядна електронно-променева гармата, в основному, призначена для електронно-променевої плавки металів і сплавів, де необхідна велика потужність електронного променя і стабільна робота гармати. При цьому викладена конструктивна особливість гарантує стабільність її роботи при потужності променя до 600кВт.

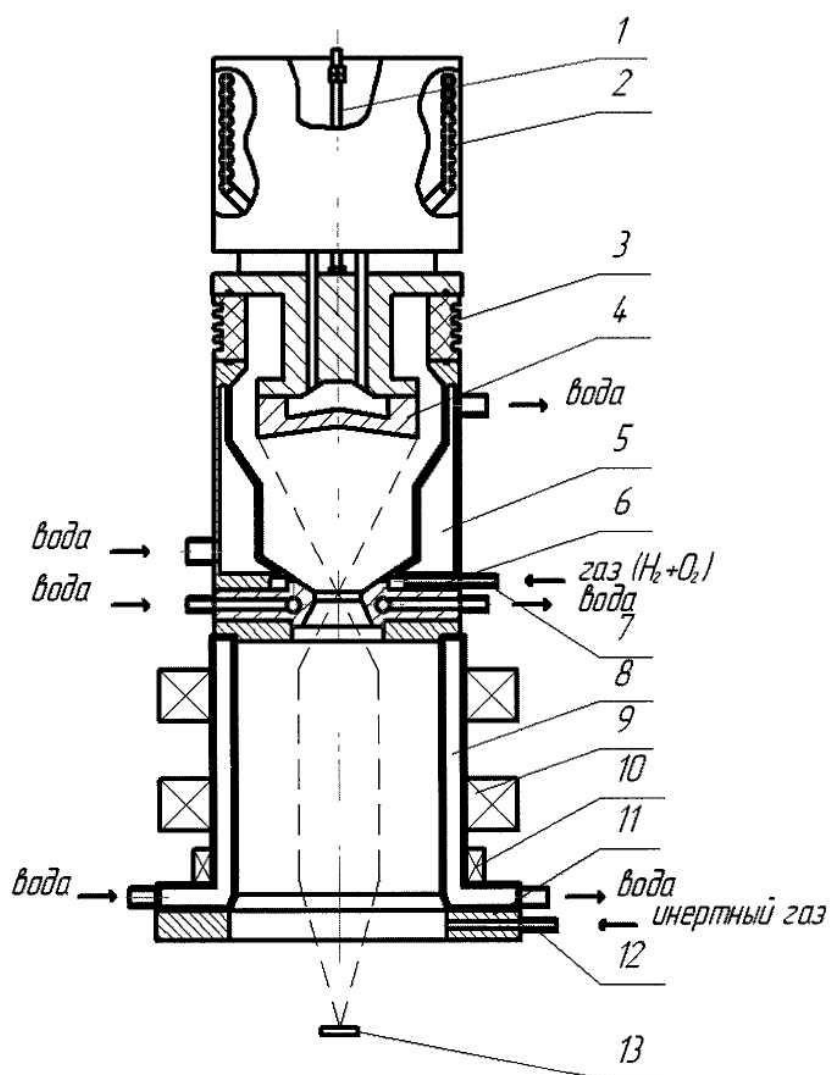
Конструктивна особливість газорозрядної електронної гармати не приводить до значного збільшення собівартості її виготовлення. При цьому гармата має високу стабільність енергетичних параметрів електронного променя, незважаючи на зменшення тиску залишкових газів у технологічній камері електронно-променевої установки.

Література:

1. Плазменные процессы в технологических электронных пушках / М.А. Завьялов, Ю.Э. Крейндел, А.А. Новиков, Л.П. Шантурин. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 145с.

2. А.с. СССР №222572. Н1J3/4, опубл. 15.06.1984.

3. Пат. України №38451, H01J37/06, опубл. 15.01.2004.



Фіг. 1