



УКРАЇНА

(19) UA (11) 82101 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
H01J 37/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ГАЗОРОЗРЯДНА ЕЛЕКТРОННА ГАРМАТА

1

2

(21) а200512148

(22) 19.12.2005

(24) 11.03.2008

(72) ЧЕРНЯВСЬКИЙ ВАДИМ БОРИСОВИЧ, UA,  
ТУР ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ЛАДОХІН  
СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, КОНДРАТІЙ МИКОЛА  
ПЕТРОВИЧ, UA, ВАСЮРА ВІКТОР  
МИКОЛАЙОВИЧ, UA(73) ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАН УКРАЇНИ, UA

(56) UA 38451 A, 15.05.2001

UA 43927 C2, 15.01.2002

UA 45505 C2, 15.04.2002 1.

JP 200208356, 22.03.2002

(57) Газорозрядна електронна гармата, що включає високовольтний ізолятор, холодний увігнутий катод з розвинутою емісійною поверхнею і співвісно з ним порожнистий анод, а також приєднаний співвісно аноду променепровід з розміщеними в ньому фокусними котушками і котушками відхилення, яка відрізняється тим, що високовольтний ізолятор установлений безпосередньо на порожнистому аноді через вакуумне ущільнення, виконане з можливістю герметичного розділення робочого об'єму гармати від атмосфери.

Газорозрядна електронна гармата за п. 1, яка відрізняється тим, що високовольтний ізолятор виконаний з капролону.

2.

Винахід належить до електронної техніки по розробці газорозрядних електронних гармат технологічного призначення і може знайти застосування в області спеціальної електрометалургії, а конкретно, для потужних електронно-променевих установок, призначених для плавки різного класу матеріалів.

Відомі газорозрядні електронні гармати [1], робота яких основана на використанні електричного розряду між холодними електродами в середовищі газу низького тиску (високовольтного тліючого розряду). Потік електронів утворюється в результаті бомбардування поверхні катода швидкими частками (позитивними іонами і нейтральними частками), що виникають при прискоренні і перезарядженні іонів в області катодного падіння потенціалу. Як генерація, так і прискорення електронів відбувається в межах розряду за рахунок високої напруги, що підводиться між анодом і катодом, укладеними в герметичному металевому корпусі, в якому розміщений високовольтний ізолятор.

Основними недоліками зазначених газорозрядних електронних гармат є:

- висока вартість високовольтного ізолятора, виготовленого з керамічного електротехнічного матеріалу;

- герметичний металевий корпус, що вимагає точної механічної обробки і вакуумних іспитів після

його зварювання і збирання газорозрядної електронної гармати;

- економічна недоцільність по технологічності виготовлення звареного герметичного металевго корпуса, трудомісткість збирання газорозрядної електронної гармати.

Відома також газорозрядна електронна гармата з холодним катодом і циліндричним порожнистим анодом, укладеними в герметичному металевому корпусі, у якому розміщений високовольтний ізолятор [2]. Тому газорозрядній електронній гарматі [2], як і в попередньому випадку, властиві недоліки газорозрядних електронних гармат [1].

Найбільш близьким за технічною сутністю і результатом, що досягається, рішенням, що заявляється, є газорозрядна електронна гармата, 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 [3].

Основні недоліки цієї газорозрядної електронної гармати ті ж, що і для [1] і [2], а саме: недосконалість конструкції газорозрядної електронної гармати, що спричиняє складну технологію виготовлення герметичного металевго корпуса, і використання матеріалу

(13) C2

(11) 82101

(19) UA

високовольтного ізолятора високої вартості, що виготовляється з керамічного електротехнічного матеріалу підгрупи 786.1, ДСТ 20419-83.

Задачею винаходу є спрощення конструкції потужних газорозрядних електронних гармат, які б гарантували економічну ефективність їхнього виготовлення, перевірки на герметичність і стабільність енергетичних параметрів при потужності електронного променя до 600кВт.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій 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, високовольтний ізолятор установлений безпосередньо на порожнистому аноді через вакуумне ущільнення, при цьому високовольтний ізолятор виконаний з капролона.

Така газорозрядна електронна гармата при тиску робочого газу (водень, кисень) одиниці-десятки Па і прискорюючій напрузі 25...30кВ працює стабільно в умовах необхідного розрядження в порожнині гармати. Це обумовлює економічну доцільність виготовлення газорозрядних електронних гармат потужністю до 600кВт для електронно-променевих установок, що містять, у залежності від технологічної схеми плавки різних матеріалів, як правило, від двох до шести газорозрядних гармат даного класу.

Сутність винаходу пояснюється кресленням, де на фіг.1 представлений схематичний розріз конструкції газорозрядної електронної гармати. Газорозрядна електронна гармата обладнана високовольтним струмовідводом 1, водяним реостатом 2, закріпленням на високовольтному ізоляторі 3 без герметичного металевго корпуса, охолоджуванний водою катод 4 зі сферичною емісійною поверхнею. Високовольтний ізолятор 3 установлений безпосередньо на порожнистому аноді 5. У нижній частині порожнистого анода встановлений розподільник 6 робочого газу, що надходить через штуцер у стінці корпуса анода 5. Співвісно електродній системі газорозрядної електронної гармати закріплений циліндричний канал променепровода 7, на якому розміщені фокусні котушки 8 і котушки відхилення 9 електронного променя. Нижній торець циліндричного променепровода 7 обладнаний фланцем, за допомогою якого гармата встановлюється на технологічній камері електронно-променевої установки.

Для роботи пропонованої газорозрядної електронної гармати при безперервній її відкачці через штуцер у стінці 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).

За допомогою фокусних котушок 8 електронний промінь виводиться через променепровід 7 у технологічну камеру і фокусується на поверхні об'єкта, що нагрівається, 10. При необхідності за допомогою котушок відхилення 9 і відповідної програми розгортки електронного променя можна реалізувати різні види розгортки для обробки об'єкта, що нагрівається, 10 (розплавлення металу в кристалізаторі, проміжній ємності, плоскій виливниці і т.ін.). При регулюванні потужності електронного променя зміною тиску (витратою робочого газу) конструктивна особливість пушки не порушує його фокусування.

Запропонована газорозрядна електронна гармата, в основному, призначена для електронно-променевої плавки металів і сплавів, де необхідна велика потужність електронного променя. При цьому викладена конструктивна особливість гарантує стабільність її роботи при потужності електронного променя до 600кВт. Це обумовлює її застосування в електронно-променевих установках для виплавки злитків масою до 10т і більше безпосередньо в кристалізаторі ковзання, для плавки з застосуванням проміжної ємності і виплавки плоских злитків в виливниці прямокутного або квадратного перетину.

Конструктивна особливість газорозрядної електронної гармати дозволяє в 7...8 разів знизити собівартість її виготовлення. При цьому гармата має високу стабільність енергетичних параметрів електронного променя, відрізняється простотою збірки і вакуумних іспитів, надійна в експлуатації.

Література:

1. М.А. Завьялов, Ю.Э. Крейндель, А.А. Новиков, Л.П. Шантурин. Плазменные процессы в технологических электронных пушках. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 97-145 с.

2. Холлидей Д., Исаакс Г. Мощные электронные пушки тлеющего разряда для электротермии // Журнал науки и технологии. -1971.-т.38.-№ 1.-С. 15.

3. Пат. України 38451, Н01J 37/06, опубл. 15.01.2004.

