

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 121970****(13) C2****(51) МПК****H01J 37/06 (2006.01)**

**МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ**

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**(21)** Номер заявки: **а 2016 11083****(22)** Дата подання заявки: **04.11.2016****(24)** Дата, з якої є чинними права на винахід: **25.08.2020****(41)** Публікація відомостей про заявку: **10.05.2018, Бюл.№ 9****(46)** Публікація відомостей про видачу патенту: **25.08.2020, Бюл.№ 16****(72)** Винахідник(и):**Ладохін Сергій Васильович (UA),
Лапшук Тамара Володимирівна (UA),
Дрозд Євген Олександрович (UA)****(73)** Власник(и):**ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ НАН УКРАЇНИ,
бул. Вернадського, 34/1, м. Київ-142, 03680
(UA)****(56)** Перелік документів, взятих до уваги експертизою:**UA 93625 C2, 25.02.2011
UA 102535 U, 10.11.2015
UA 83313 U, 10.09.2013
US 2005/0092929 A1, 05.05.2005
US 2016/0064174 A1, 03.03.2016
US 2014/019736 A1, 17.06.2014
WO 2008/050321 A2, 02.05.2008
US 3869636 A, 04.03.1975
US 5585629 A, 17.12.1996
RU 2039394 C1, 09.07.1995****(54) ГАЗОРОЗРЯДНА ЕЛЕКТРОННА ГАРМАТА****(57)** Реферат:

Винахід належить до області електронної техніки, а саме стосується розробки газорозрядних електронних гармат технологічного призначення. Променевід пропонованої електронної гармати виконаний у вигляді трійника, один патрубок якого стикується з металевим корпусом гармати, а два інших - з технологічною камерою. Останні виконані у вигляді коліна з двох частин, кут коліна вибраний таким, щоб ця частина стикувалась з технологічною камерою під прямим кутом. На патрубках розміщені котушки фокусування, повороту та відхилення променя. Технічним результатом пропонованого винаходу є використання однієї гармати замість двох для обігріву в технологічній камері по черзі двох об'єктів, що здешевлює вартість використовуваного для плавки устаткування.

UA 121970 C2

Винахід належить до області електронної техніки, конкретніше - стосується розробки газорозрядних електронних гармат технологічного призначення, і може знайти застосування в спеціальній електрометалургії для використання в електронно-променевих печах високої потужності, у тому числі при виплавці металів і сплавів у гарнісажних тиглях з електромагнітним перемішуванням розплаву і при формуванні зливків в кристалізаторах з накладанням електромагнітних дій.

Особливістю електронно-променевої плавки з електромагнітним перемішуванням розплаву є необхідність розміщення тигля або кристалізатора на одній вертикальній осі з гарматою для унеможливлення відхилення променя із зони нагріву під впливом електромагнітних полів.

Відомі газорозрядні електронні гармати, що містять в герметичному металевому корпусі високовольтні ізолятори, водо охолоджувані увігнуті катоди з розвиненою емісійною поверхнею, співвісні з ними водо охолоджувані порожнисті аноди з отвором для виведення електронного пучка, системи подання газу в розрядний проміжок, системи охолодження анода і катода та герметично приєднані до камери співвісно анодам променеводи з розміщеними на них фокусуючими і відхиляючими котушками [1].

Недоліком відомих газорозрядних гармат є те, що при обігріві в технологічній камері тигля або кристалізатора з системою електромагнітного перемішування (СЕМП) розплаву їх доводиться розміщувати співвісно з цією системою, що унеможливорює обігрів гарматою іншого об'єкта в технологічній камері через неможливість переміщення електронного променя.

Відома також газорозрядна електронна гармата, що складається з герметичного металевго корпусу, в якому розміщені високовольтний ізолятор, холодний увігнутий катод з розвиненою емісійною поверхнею, співвісний з ним порожнистий анод, донна частина якого виконана у вигляді плити з каналами для охолоджувальної води в тілі плити, сполученими між собою в єдину систему, розташовану навколо отвору для проходження електронного пучка, і до цієї плити співвісно приєднаний магнітний екран, мінімальний діаметр отвору в якому співпадає з діаметром отвору в аноді, а також герметично приєднаний до корпусу променевід з розміщеними на ньому фокусуючими і відхиляючими котушками, виконаний з двох частин у вигляді коліна, перша частина якого приєднана до металевго корпусу, а друга виконана з можливістю стикування з технологічною камерою, кут повороту другої частини відносно першої вибраний таким, щоб виключити пряме проходження електронного променя через отвір в аноді до тигля, який знаходиться по центру технологічної камери, і друга частина променеводу виконана з можливістю збігу вертикальній осі з центром тигля [2].

Недоліком цієї гармати залишається неможливість обігріву іншого об'єкта в технологічній камері, окрім розташованого на одній вертикальній осі з нею.

Відома також електронно-променева установка, в якій одна і та ж газорозрядна електронна гармата може обігрівати по черзі два об'єкти в технологічній камері - кристалізатор і тигель, для чого вона виконана такою, що переміщується з позиції обігріву одного об'єкта на позицію обігріву іншого об'єкта [3].

Недоліком установки є ускладнення конструкції агрегату, пов'язане з оснащенням її пристроєм для переміщення гармати з однієї позиції на іншу.

В основу винаходу поставлена задача розробка газорозрядної електронної гармати, яка може здійснювати в технологічній камері почерговий нагрів щонайменше двох незалежних об'єктів, наприклад кристалізатора з СЕМП і тигля з СЕМП, або двох тиглів з СЕМП.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомій газорозрядній гарматі, що складається з герметичного металевго корпусу, в якому розміщені високовольтний ізолятор, холодний увігнутий катод з розвиненою емісійною поверхнею, співвісний з ним охолоджуваний порожнистий анод, донна частина якого виконана з отвором для проходження електронного променя, системи охолодження і подання робочого газу, а також герметично приєднаного до металевго корпусу променеводу з розміщеними на ньому фокусуючими і відхиляючими котушками, згідно з винаходом променевід виконаний у вигляді трійника, один патрубок якого герметично стикується з металевим корпусом гармати, а два інших - з технологічною камерою, і патрубки, що стикуються з технологічною камерою, виконані у вигляді коліна з двох частин, перша з яких є частиною трійника, а друга стикується з технологічною камерою, і кут коліна вибраний так, щоб ці частини стикувалися з технологічною камерою під прямим кутом, причому на усіх патрубках розміщені котушки фокусування променя, на трійнику і поблизу колін на променеводі - котушки повороту променя, а на частинах патрубків, що стикуються з технологічною камерою - також котушки відхилення променя.

Суть винаходу пояснює креслення

У герметичному металевому корпусі 1 розміщені високовольтний ізолятор 2, водоохолоджуваний увігнутий катод 3, співвісний з ним водоохолоджуваний порожнистий анод

4, в донній частині якого виконаний отвір 5 для проходження променя, і системи подання охолоджувальної води і робочого газу (на рисунку не показані). До корпусу 1 герметично приєднаний променевід, виконаний у вигляді трійника 6, один патрубок якого 7 стикується з корпусом 1, а два інших 8 і 9 - з технологічною камерою 10. Патрубки 8 і 9 виконані з двох частин кожна, перші з яких є частиною трійника 6, а другі - частинами, що стикуються з технологічною камерою 10 під прямим кутом з тим, щоб розміщуватися на одній вертикальній осі з об'єктами 11 і 12 в технологічній камері 10. На усіх трьох патрубках 7, 8 і 9 трійника 6 розміщені котушки 13 фокусування електронного променя. На трійнику 6 і поблизу колін частин 8 і 9 розміщені котушки 14 повороту променя. На вертикальних частинах патрубків 8 і 9 розміщені котушки 75 відхилення променя.

Гармата працює таким чином. Після встановлення в технологічній камері 10 необхідного розрядження подають високу напругу в 20-24 кВ на катод 3 і починають формування електронного променя. У випадку, якщо нагріву повинен піддаватися об'єкт 11, котушками 14 у трійника 6 направляють сформований промінь спочатку у патрубок 8, в якому він котушками 14, розміщеними поблизу коліна на його вертикальній частині, спрямовується по цій частині променевого у технологічну камеру 10 до об'єкта 11. При цьому на усьому шляху проходження променя він фокусується котушками 13, а у вертикальній частині патрубка 8 управляється котушками 15 по об'єкту 11, що обігрівається.

У випадку, якщо нагріву повинен піддаватися об'єкт 12, котушками 14 у трійника 6 направляють сформований промінь спочатку у патрубок 9, в якому він котушками 14, розміщеними поблизу коліна на його вертикальній частині, спрямовується по цій частині променевого у технологічну камеру 10 до об'єкта 12. При цьому на усьому шляху проходження променя він фокусується котушками 13, а у вертикальній частині патрубка 9 управляється котушками 15 по об'єкту 12, що обігрівається.

Перевагою пропонованого винаходу є використання однієї гармати замість двох для обігріву в технологічній камері по черзі двох об'єктів, що здешевлює вартість використовуваного для плавки устаткування.

Джерела інформації:

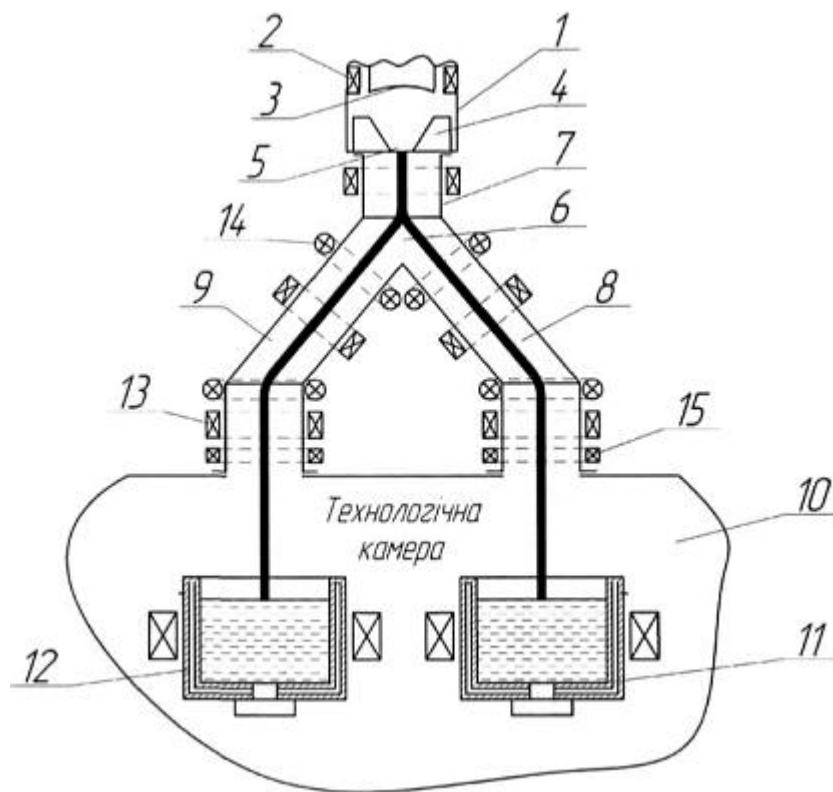
1. Плазменные процессы в технологических электронных пушках / М.А. Завьялов, Ю.Э. Крейндель, А.А. Новиков, Л.П. Шатурин. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - С. 97-145.

2. Патент України № 93625, МПК H01J 37/06. Газорозрядна електронна гармата. Опубл. 25.02. 2011. Бюл. № 4.

3. Патент України на корисну модель № 102535, МПК C22B 9/22, C21C 5/56. Електронно-променева установка. Опубл. 10.11. 2015. Бюл. № 21.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Газорозрядна електронна гармата, що містить герметичний металевий корпус, в якому розміщені високовольтний ізолятор, холодний увігнутий катод з розвиненою емісійною поверхнею, співвісний з ним порожнистий анод, донна частина якого виконана з отвором для проходження електронного променя, системи охолодження і подання робочого газу, а також герметично приєднаний до металевого корпусу променевід з розміщеними на ньому фокусуючими і відхиляючими котушками, яка **відрізняється** тим, що містить технологічну камеру, при цьому променевід виконаний у вигляді трійника, один патрубок якого герметично стикований з металевим корпусом гармати, а два інших - з технологічною камерою, і патрубки, що стиковані з технологічною камерою, виконані у вигляді коліна з двох частин, перша з яких є частиною трійника, а друга стикована з технологічною камерою, і кут коліна вибраний так, щоб ця частина стиковалася з технологічною камерою під прямим кутом, причому на усіх патрубках розміщені котушки фокусування променя, на трійнику і поблизу колін на променеводі - котушки повороту променя, а на частинах патрубків, що стиковані з технологічною камерою, - котушки відхилення променя.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601