



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016149175, 14.12.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.12.2016

Дата регистрации:
12.12.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.12.2016

(45) Опубликовано: 12.12.2017 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР, для
Ремпе Н.Г.

(72) Автор(ы):

**Корнилов Сергей Юрьевич (RU),
Ремпе Николай Гербертович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Томский государственный
университет систем управления и
радиоэлектроники" (ТУСУР) (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: **RU 159300 U1, 10.02.2016.**
US2014312763 A1, 23/10/2014. US5877582
A,02.03.1999. CN201536093 U, 28.07.2010.

(54) ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОНОВ

(57) Реферат:

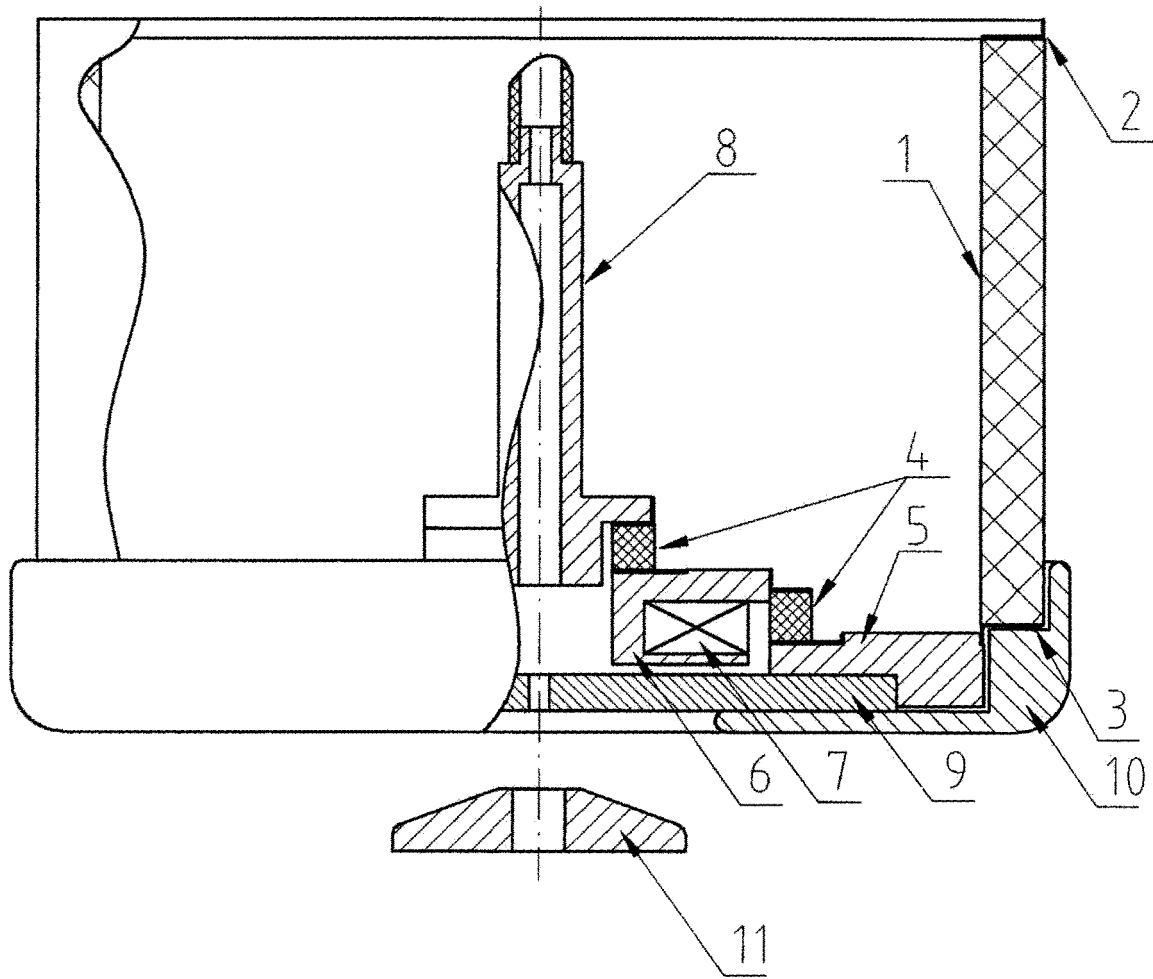
Полезная модель относится к области плазменной техники. Разрядная камера источника электронов выполнена в виде неразборного металлокерамического узла, состоящего из высоковольтного керамического изолятора с припаянными к его торцевым частям металлическими манжетами и блока металлокерамических изоляторов, приваренных через переходное кольцо к манжете. К блоку

изоляторов приварены анод со съемным кольцевым постоянным магнитом и полый катод. Съемный эмиттерный катод установлен на переходном кольце и закреплен на нем накидным фланцем. Внешняя часть накидного кольца, обращенная в сторону ускоряющего электрода, имеет скругленную форму. Технический результат - повышение надежности устройства. 1 ил.

RU 175600 U1

RU 175600 U1

RU 175600 U1



RU 175600 U1

Область техники

Полезная модель относится к области плазменной техники и может быть применена при разработке электронно-лучевых устройств и использована в электронно-лучевых технологиях и экспериментальной физике.

5 Уровень техники

Известен электронный источник с плазменным эмиттером (Корнилов С.Ю. Получение остророфокусированных пучков в электронных пушках с плазменным катодом / С.Ю. Корнилов, И.В. Осипов, Н.Г. Ремпе // ПТЭ. - 2009. - №3. - С. 104-109), который включает в себя разрядную камеру, состоящую из двух катодов и размещенного между ними
10 цилиндрического анода, ускоряющий электрод и магнитные фокусирующие катушки. Один из катодов (полый катод) представляет собой полый цилиндр, внутренняя поверхность которого является рабочей для горения разряда. Во втором катоде (эмиттерный катод) выполнен канал для выхода электронов в вакуум. Магнитное поле в разрядной камере создает постоянный кольцевой магнит. Полый и эмиттерный катоды
15 изготовлены из магнитной стали и являются элементами магнитной цепи. Эмиссия электронов происходит через эмиссионный канал в промежуток, образованный эмиттерным катодом и ускоряющим электродом, между которыми прикладывается ускоряющее напряжение. Фокусировка электронного пучка осуществляется двумя магнитными катушками, закрепленными на лучепроводе. Указанный источник позволяет
20 получать электронные пучки с энергией до 30 кэВ.

Недостаток данного технического решения состоит в невысокой (до 30 кВ) предельной энергии электронов.

Известен электронный источник с плазменным эмиттером (патент RU №159300, опубл. 10.02.2016), который включает в себя разрядную камеру, состоящую из полого
25 и эмиттерного катодов и размещенного между ними цилиндрического анода, ускоряющий электрод и фокусирующую магнитную линзу. Полый катод представляет собой полый цилиндр. Эмиттерный катод составной, имеет форму диска. Основная часть эмиттерного катода изготовлена из немагнитного материала, а в центре размещена вставка из ферромагнитного материала. Разрядная камера находится в продольном
30 магнитном поле, которое создается кольцевым Sm-Co (самарий-кобальтовым) магнитом. Для обеспечения выхода электронов из разрядной камеры во вставку выполнен канал.

Недостатками электронного источника являются невысокая предельная энергия электронов и пониженная надежность источника из-за сложной конструкции эмиттерного катода. Вставка из ферромагнитного материала в области контакта с
35 основной частью эмиттерного катода из-за краевых эффектов приводит к существенной концентрации магнитного поля, что повышает вероятность электрических пробоев высоковольтного промежутка электронного источника.

Раскрытие полезной модели

40 Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является повышение электрических параметров устройства.

Техническим результатом реализации полезной модели является повышение надежности устройства при работе с высоким (более 30 кВ) ускоряющим электроны напряжением.

45 Технический результат достигается тем, что в источнике электронов, содержащем разрядную камеру, согласно предложенному решению разрядная камера выполнена в виде неразборного герметичного сварного металлокерамического узла, состоящего из высоковольтного керамического изолятора с припаянными к его торцевым частям металлическими манжетами и блока металлокерамических изоляторов, приваренных

через переходное кольцо к манжете, при этом к блоку изоляторов приварены анод со съемным кольцевым магнитом и полый катод, а съемный эмиттерный катод установлен на переходном кольце и закреплен на нем накидным фланцем, внешняя часть которого, обращенная в сторону ускоряющего электрода, имеет скругленную форму.

5 Полезная модель поясняется рисунком.

На рисунке представлен общий вид металлокерамического узла в разрезе.

Осуществление полезной модели

Разрядная камера источника электронов выполнена в виде неразборного герметичного сварного металлокерамического узла. Металлокерамический узел состоит из высоковольтного керамического изолятора 1 с припаянными к его торцевым частям металлическими манжетами 2 и 3 и блока металлокерамических изоляторов 4, приваренных через переходное кольцо 5 к манжете 3. К блоку изоляторов 4 приварены анод 6 со съемным кольцевым магнитом 7 и полый катод 8. Съемный эмиттерный катод 9 установлен на переходном кольце 5 и закреплен на нем накидным фланцем 10. Внешняя часть накидного фланца 10, обращенная в сторону ускоряющего электрода 11, имеет скругленную форму для снижения напряженности ускоряющего электрического поля и повышения электрической прочности системы ускорения электронов.

Работа устройства

Между полым и эмиттерным катодами 8 и 9 съемным постоянным магнитом 7 создается аксиально-симметричное поле с индукцией на оси около 0.1 Т. Давление плазмообразующего газа в разрядной камере составляет примерно $5 \cdot 10^{-2}$ Торр. Такое давление создается дозированным напуском газа с величиной около 10-20 см³ атм/ч, который подается через канал в полем катоде 8 и откачивается через канал на оси эмиттерного катода 9. Разряд горит в непрерывном режиме с напряжением 350-450 В и током 0.1-1.5 А. Указанный диапазон токов разряда позволяет получать электронный пучок с током от единиц до нескольких сотен миллиампер. Эмиссия электронов из плазмы происходит через отверстие в эмиттерном катоде 9 разрядной камеры в область ускоряющего поля между этим катодом и заземленным высоковольтным анодом (экстрактором). Сформированный в ускоряющем промежутке электронный пучок фокусируется магнитным полем и транспортируется в вакуумную камеру или атмосферу через специальное устройство вывода.

Заявленные задача и технический результат обеспечиваются за счет использования металлокерамических элементов, герметично сваренных между собой, на которых собирается разрядная камера источника электронов, а также применением в ускоряющем промежутке накидного фланца со скругленной формой, позволяющей снизить напряженность ускоряющего электрического поля и повысить тем самым электрическую прочность системы ускорения электронов. В целом, появляется возможность повысить ускоряющее напряжение электронного источника, а значит, и предельную энергию электронов. Кроме того, применение неразборного металлокерамического узла в конструкции разрядной камеры и повышение электрической прочности системы ускорения электронов делает электронный источник более надежным в эксплуатации и долговечным.

(57) Формула полезной модели

45 Источник электронов, содержащий разрядную камеру, отличающийся тем, что разрядная камера выполнена в виде неразборного герметичного сварного металлокерамического узла, состоящего из высоковольтного керамического изолятора с припаянными к его торцевым частям металлическими манжетами и блока

металлокерамических изоляторов, приваренных через переходное кольцо к манжете, при этом к блоку изоляторов приварены анод со съемным кольцевым магнитом и полый катод, а съемный эмиттерный катод установлен на переходном кольце и закреплен на нем накидным фланцем, внешняя часть которого, обращенная в сторону ускоряющего электрода, имеет скругленную форму.

10

15

20

25

30

35

40

45

