

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



РСТ



(43) Дата международной публикации:
4 июля 2002 (04.07.2002)

(10) Номер международной публикации:
WO 02/052611 A1

(51) Международная патентная классификация⁷:
H01J 37/30, B23K 15/00

(21) Номер международной заявки: РСТ/UA01/00050

(22) Дата международной подачи:
26 декабря 2001 (26.12.2001)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2000127516 26 декабря 2000 (26.12.2000) UA

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме (US): МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНСТИТУТА ЭЛЕКТРОСВАРКИ ИМ. Е.О.ПАТОНА [UA/UA]; 01005 Киев, ул. Антоновича, д. 68 (UA) [INTERNATIONAL CENTER FOR ELECTRON BEAM TECHNOLOGIES OF E.O.PATON ELECTRIC WELDING INSTITUTE], Kiev (UA)].

(74) Агент: ГОРСКАЯ Ирина А.; 01032 Киев, ул. Никольско-Ботаническая, д. 27/29, кв. 48 (UA) [GORSKAYA, Irina A., Kiev (UA)].

(81) Указанные государства (национально): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Указанные государства (регионально): ARIPO патент (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована
С отчётом о международном поиске.

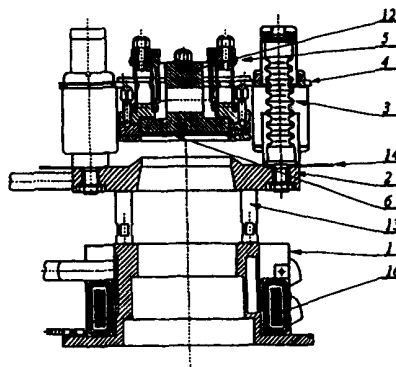
(72) Изобретатели; и
(75) Изобретатели/Заявители (только для (US): MOVCHAN, Boris A. [UA/UA]; 01094 Киев, ул. Дарвина, д. 7, кв. 7 (UA) [MOVCHAN, Boris A., Kiev (UA)]. GAVRILJUK, Oleg Ja. [UA/UA]; 04208 Киев, пр. Василя Порика, д. 11а, кв. 58 (UA) [GAVRILJUK, Oleg Ja., Kiev (UA)].

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

(54) Title: ELECTRON BEAM PROJECTOR PROVIDED WITH A LINEAR THERMIONIC EMITTING CATHODE FOR ELECTRON BEAM HEATING.

(54) Название изобретения: ЭЛЕКТРОННАЯ ПУШКА С ЛИНЕЙНЫМ ТЕРМОКАТОДОМ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО НАГРЕВА

(57) Abstract: The invention relates to electron beam devices. The inventive electron beam projector comprises a beam waveguide and an accelerating anode fixed thereto. Said accelerating anode is connected with the aid of high-voltage insulators and through a cathode plate to a cathode assembly. Said cathode assembly comprises a linear thermionic emitting cathode fixed with the aid of two cathode carriers and a focussing electrode which is coaxially arranged with respect to the linear thermionic emitting cathode and encompasses it with the aid of a two-sided surface. The beam waveguide is separated from the accelerating anode with the aid of rack panels which rigidly fix the accelerating anode to the beam waveguide in such a way that a space is formed therebetween. In order to hermetically separate cathode and anode parts of the projector, the accelerating anode is provided with a plate rigidly connected thereto. The cathode assembly comprises two identical current conductors fixed to the focussing electrode with the aid of annular insulators and connected to the cathode carriers by means of four flat springs and copper current-conducting plates which are disposed in a parallel position thereto. The cathode assembly is embodied and fixed to the cathode plate in symmetrical position with respect to the vertical axis of the focussing electrode.



[Продолжение на след. странице]



WO 02/052611 A1



(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам электронно-лучевой технологии. Электронная пушка для электронно-лучевого нагрева включает лучевод с закрепленным на нем ускоряющим анодом, соединенным высоковольтными изоляторами через катодную плиту с катодным узлом, содержащим линейный термокатод, закрепленный в двух катододержателях, и фокусирующий электрод, соосно расположенный и охватывающий двухгранной поверхностью линейный термокатод. Лучевод отделен от ускоряющего анода с помощью стоек, обеспечивающих жесткое закрепление ускоряющего анода на лучеводе и образование пространства между ними, причем ускоряющий анод содержит жестко связанную с ним пластину для герметичного разделения катодной и лучеводной частей пушки, а катодный узел содержит два одинаковых токоподвода, закрепленных через кольцевые изоляторы на фокусирующем электроде и связанных посредством четырех плоских пружин и параллельно им расположенных медных токопроводящих пластин с катододержателями, при этом катодный узел выполнен и закреплен на катодной плите симметрично относительно вертикальной оси фокусирующего электрода.

ЭЛЕКТРОННАЯ ПУШКА С ЛИНЕЙНЫМ ТЕРМОКАТОДОМ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО НАГРЕВА

Область техники

Настоящее изобретение относится к устройствам электронно-лучевой технологии, а точнее к электронным пушкам для электронно-лучевого нагрева, плавки и испарения материалов в вакууме или среде реактивных газов.

Предшествующий уровень техники

Электронные пушки с линейным термокатодом мощностью до 100-150 кВт имеют небольшие размеры, удобны в работе и находят широкое применение в промышленных электронно-лучевых установках различного назначения и описанных в: ст. Б.А. Мовчана, В.А. Тимашова «Плосколучевые электронные пушки для плавки и испарения материалов», в кн. «Рафинирующие переплавы», К. «Наукова думка», 1975, стр.131-139; кн. Г.Б. Строганова, В.М. Чепкина, В.С. Терентьевой «Жаростойкие покрытия для газовых турбин», М., изд. дом «Навигатор-экстра», 2000.

Промышленные электронно-лучевые установки широко применяются для получения различных покрытий и материалов как в вакуумной среде, так и в среде реактивных газов.

Известны электронные пушки с линейным термокатодом, разработанные в ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины (патент США № 3814829, 1974, МПК H05b 7/00; А.С. СССР №686158, 1979, МПК В 05 В 7/00, Н 01 J 37/06; патент США №4105890, 1978, МПК В23К 9/00; патент Украины № 21440А, 1997, МПК H01 J 29/46, 29/48). Они могут отклонять луч на 25-45 градусов, находиться на значительном удалении от прогреваемых материалов и располагаться в отдельных камерах пушек, имеющих индивидуальные средства откачки. Это позволяет успешно применять их на промышленных электронно-лучевых установках как для работы в вакуумной среде, так и в среде реактивных газов.

Основной проблемой большинства известных пушек с линейным термокатодом является невысокая длительность непрерывной, без замены термокатада, работы пушки в среде реактивных газов, недостаточная стабильность заданных параметров электронного луча на поверхности прогреваемых материалов на протяжении длительной работы пушки.

Невысокая длительность непрерывной работы пушки с линейным термокатодом в среде реактивных газов вызвана интенсивной ионной бомбардировкой линейного

термокатода, которая возникает в результате ионизации газового потока, наиболее значительного при работе с высоким давлением реактивных газов.

Ионная бомбардировка приводит к локальному перегреву, распылению поверхности линейного термокатода, в результате чего его срок службы значительно
5 уменьшается.

Известны конструкции аксиальных пушек, где решаются задачи увеличения срока службы катода и описанных в кн. З. Шиллер, У. Гайзинг, З. Папцер, «Электронно-лучевая технология», пер. с нем. М. «Энергия», 1980. Для пушек с линейным термокатодом эта задача не решена.

10 Недостаточная стабильность заданных параметров электронного луча на поверхности прогреваемых материалов вызвана нестабильностью положения линейного термокатода относительно фокусирующего электрода, возникающая в результате прогрева деталей крепления и натяжения линейного термокатода.

Изменение положения линейного термокатода относительно фокусирующего
15 электрода приводит к изменению сходимости электронного луча, в результате чего изменяется удельная мощность луча в фокальном пятне.

Подобные изменения в работе пушки приводят к ухудшению стабильности и воспроизводимости технологических процессов нагрева, плавки и испарения материалов.

20 В известных наиболее совершенных конструкциях электронных пушек с линейным термокатодом разработки ИЭС им. Е. О. Патона (патент США № 3814829, 1974; А.С. СССР №686158, 1979; патент США №4105890, 1978; патент Украины № 21440А, 1997) применяется ускоряющий анод, закреплённый непосредственно на лучевом и катодный узел, содержащий один линейный термокатод, прогреваемый текущим через него
25 электрическим током, а специальные способы крепления и натяжения линейного термокатода осуществляют токоподвод и натяжение линейного термокатода в процессе работы пушки.

Известна электронная пушка с линейным термокатодом, описанная в патенте США № 4126811, 1978, МПК Н01 J 29/46, Н01 J 29/48. Электронная пушка содержит
30 ускоряющий анод соединённый высоковольтными изоляторами с катодным узлом. Катодный узел включает линейный термокатод, закреплённый в катододержателях на корпусе и расположенный соосно с фокусирующим электродом. Одна лицевая сторона термокатода обращена в сторону ускоряющего анода, а другая расположена с зазором относительно фокусирующего электрода, который охватывает термокатод двухгранной

поверхностью. Фокусирующий электрод выполнен в виде двух установленных с зазором частей. На противоположно расположенных торцевых поверхностях этих частей закреплены концы двух плоских пружин; другие концы пружин соединены с клемным токоподводом для подачи тока накала. На других торцевых поверхностях частей фокусирующего электрода закреплены в катододержателях концы ещё двух плоских пружин, электрически связанных с токоподводами и закреплёнными на изоляторе корпуса катодного узла. Такая конструкция пушки не обеспечивает высокой воспроизводимости и стабильности положения линейного терموкатада по отношению к фокусирующему электроду из-за трудностей чёткой фиксации винтовыми соединениями взаимного расположения двух частей фокусирующего электрода и линейного терموкатада при сборке пушки или замене линейного термокатада, при прогреве в процессе длительной работы. Она не решает задачи увеличения срока службы линейного термокатада.

Известна электронная пушка, описанная в патенте США № 4105890, 1978, МПК В23К 9/00, позволяющая отклонять электронный луч на угол до 45 градусов благодаря введению дополнительных фокусирующих катушек в лучеводной части пушки. Это улучшает защиту линейного термокатада и фокусирующего электрода от попадания прямых паровых потоков испаряемых материалов, но не решает задачи стабильности положения линейного термокатада относительно фокусирующего электрода и уменьшения ионной бомбардировки линейного термокатада.

Известна электронная пушка с линейным термокатодом, описанная в заявке на изобретение Украины № 97074063, МПК Н0J 29/46, 29/48, 37/04(бюллетень «Промислова власність» №8(1), 1999). Электронная пушка содержит анодный и катодный узлы, соединённые высоковольтным изолятором. Анодный узел содержит анод, закреплённый непосредственно на лучеводе, который выполнен в виде цилиндра из немагнитного материала, и отклоняющую систему из кольцевого магнитопровода. Катодный узел содержит: корпус; плоский изолятор, монтируемый в корпусе; линейный термокатод, закрепляемый на корпусе с помощью двух катододержателей, один из которых крепится к корпусу шарнирно через плоский изолятор; фокусирующий электрод с клемным токоподводом для подачи регулируемого отрицательного по отношению к соосно размещённому линейному термокатоду потенциала. Пружины, обеспечивающие натяжение линейного термокатада, удалены от излучающей поверхности термокатада и не являются токоподводящими. В предлагаемой конструкции пушки положение линейного термокатада относительно фокусирующего

электрода определяется точностью изготовления деталей, которой может быть недостаточно, учитывая шарнирный характер крепления и длинную консоль до места расположения катода. Кроме того, в процессе эксплуатации, а также в результате прогрева катододержателя при длительной непрерывной работе пушки шарнирное
5 закрепление катода прослабится и стабильность положения расположенного на длинной консоли линейного термокатода относительно фокусирующего электрода будет ещё меньшей. Такая конструкция пушки не решает также задачи уменьшения интенсивности ионной бомбардировки при работе с напуском реактивных газов.

Наиболее близкой по существенным признакам к заявляемому изобретению
10 является электронная пушка с линейным термокатодом, описанная в патенте на изобретение Украины № 21440А, 1997, МПК H01 J 29/46, 29/48, авторов Б.А.Мовчана, В.А.Тимашова, Е.Л.Пиюка, взятая нами за прототип. Электронная пушка содержит: лучевод, ускоряющий анод, соединённый высоковольтными изоляторами с катодным узлом. Анод крепится непосредственно на лучевом. Катодный узел включает в себя
15 раму, плоский изолятор, два катододержателя, фокусирующий электрод. Один катододержатель закреплён на раме жёсткой токопроводящей пластиной. Второй катододержатель через пару токопроводящих пружин, а фокусирующий электрод жёсткой стойкой закреплены на плоском изоляторе, встраиваемом в раму. Фокусирующий электрод, установленный соосно с линейным термокатодом, охватывая
20 его двухгранной поверхностью, соединён с клеммой для приложения фокусирующего напряжения. Пара плоских токопроводящих пружин для крепления одного катододержателя и пластина для крепления второго катододержателя имеют продолговатые отверстия для юстировки термокатода относительно фокусирующего электрода. Для данной конструкции электронной пушки характерна нестабильность
25 положения линейного термокатода относительно фокусирующего электрода вызванная различными условиями крепления его концов. Токоподводящие пружины и стойка, на которых крепится линейный термокатод, имеют различную массу, изготовлены из различных материалов и в процессе прогрева удлиняются на различную длину. Регулировка положения линейного термокатода относительно фокусирующего
30 электрода до начала работы пушки не обеспечивает стабильность его положения в процессе длительной работы пушки на разных мощностях электронного луча. Кроме того, в процессе длительной работы пушки происходит неравномерный прогрев различных сторон длинной, расположенной вблизи края фокусирующего электрода стойки крепления. Это приводит к её изгибу и угловому смещению фокусирующего

электрода относительно линейного термокатода. Подача отрицательного относительно линейного термокатода потенциала на фокусирующий электрод улучшает фокусировку электронного пятна в меньшей степени, чем ухудшения фокусировки, вызванные нестабильностью положения линейного термокатода относительно фокусирующего электрода. При подаче отрицательного относительно линейного термокатода потенциала на фокусирующий электрод происходит уменьшение тока электронного луча. Для его восстановления необходимо увеличивать температуру нагрева линейного термокатода, что приводит к уменьшению срока его службы. В данной конструкции пушки не решается также задача уменьшения ионной бомбардировки термокатода при работе с напуском реактивных газов.

Сущность изобретения

В основу настоящего изобретения положена задача создания такой конструкции электронной пушки с линейным термокатодом, которая бы позволила: - избежать нестабильности положения линейного термокатода относительно фокусирующего электрода, вызванной прогревом деталей пушки в процессе длительной работы, путём симметричного расположения и изготовления деталей крепления, токоподвода и натяжения линейного термокатода одинаковыми с обеих концов линейного термокатода; - уменьшить ионную бомбардировку линейного термокатода путём удаления ускоряющего анода от лучевода и введения дополнительной высоковакуумной откачки промежутка анод-лучевод.

Эта задача решена тем, что предложена электронная пушка с линейным термокатодом для электронно-лучевого нагрева, включающая лучевод с закреплённым на нём ускоряющим анодом, соединённым высоковольтными изоляторами через катодную плиту с катодным узлом, содержащим линейный термокатод, закреплённый в двух катододержателях, и фокусирующий электрод, соосно расположенный и охватывающий двухгранной поверхностью линейный термокатод, в которой, согласно изобретению, лучевод отделён от ускоряющего анода с помощью стоек, обеспечивающих жёсткое закрепление ускоряющего анода на лучеводе и образование пространства между ними, причём ускоряющий анод содержит жёстко связанную с ним пластину для герметичного разделения катодной и лучеводной частей пушки, а катодный узел содержит два одинаковых токоподвода, закреплённых через кольцевые изоляторы на фокусирующем электроде и связанных посредством плоских пружин и параллельно им расположенных медных токопроводящих пластин с

катододержателями, при этом катодный узел выполнен и закреплён на катодной плите симметрично относительно вертикальной оси фокусирующего электрода.

Целесообразно под кольцевые изоляторы, через которые токоподводы крепятся на фокусирующем электроде, установить калиброванные подкладки, что позволит
5 регулировать высоту расположения линейного термокатода относительно фокусирующего электрода.

Целесообразно отверстия в токоподводах для установки кольцевых изоляторов выполнить с допусками, что даёт возможность регулировать месторасположение
10 линейного термокатода относительно фокусирующего электрода в горизонтальной плоскости.

В электронных пушках с линейным термокатодом сформированный электрическим полем в пространстве катод - анод плоскопараллельный электронный луч расходится после прохождения анодной щели. Поэтому удаление анода от лучевода приводит к увеличению размеров электронного луча входящего в лучевод и ухудшению
15 электронно-оптических параметров пушки. Однако, при работе с отклонением электронного луча, обычно применяемом в электронно-лучевых установках, рассеивающее магнитное поле отклоняющей системы лучевода проникает за пределы его корпуса и в направлении анода оказывает фокусирующее действие на электронный луч. Расходящийся электронный луч уменьшает угол расхождения, что позволяет
20 удалить анод от лучевода на расстояние до 70 – 80мм без заметного ухудшения электронно-оптических параметров пушки. Этого удаления достаточно для реализации дополнительной высоковакуумной откачки промежутка между анодом и лучеводом.

Предложенная конструкция позволяет повысить стабильность электронно-оптических параметров в процессе длительной работы пушки, продлить срок
25 непрерывной работы пушки как в вакуумной среде, так и в среде реактивных газов.

Краткое описание чертежей

Изобретение поясняется подробным описанием со ссылкой на прилагаемые чертежи:

30 Фиг.1 - Общий вид электронной пушки с линейным термокатодом для электронно-лучевого нагрева согласно изобретению, частичный разрез.

Фиг.2 - Катодный узел электронной пушки с линейным термокатодом для электронно-лучевого нагрева, согласно изобретению, частичный разрез.

Подробное описание изобретения

Предлагаемая электронная пушка с линейным термокатодом для электронно-лучевого нагрева состоит из лучевода 1, содержащим отклоняющую систему 16, и на корпусе которого с помощью стоек 13 закреплён ускоряющий анод 2, соединённый высоковольтными изоляторами 3 через катодную плиту 4 с катодным узлом 5 и содержащий разделяющую катодную и лучеводную части электронной пушки пластину 14 (Фиг. 1).

Катодный узел (Фиг. 2) состоит из фокусирующего электрода 12, на котором через кольцевые изоляторы 11 с помощью фиксирующих винтов 17 закреплены два токоподвода 10 с клеммами 18 для подачи напряжения накала линейного термокатада. Линейный термокатод 6 закреплён в катододержателях 7, соединённых винтовыми соединениями 19 через систему натяжения и токоподвода, состоящую из медных пластин 9 и плоских пружин 8, с токоподводами 10. В катододержателях 7 линейный термокатод 6 закрепляется вставкой 20 с помощью винтов 21. Для предотвращения возможного короткого замыкания напряжения накала линейного термокатада установлены ограничительные стойки 22. Отверстия в токоподводах 10 для установки кольцевых изоляторов 11 выполнены с допуском для возможности горизонтальной регулировки положения катододержателей 7 с закреплённым в них линейным термокатодом 6 относительно фокусирующего электрода 12. Высоту расположения линейного термокатада относительно фокусирующего электрода можно регулировать количеством калиброванных прокладок 15 под кольцевыми изоляторами 11.

Как видно из прилагаемых рисунков и приведённого описания, в предлагаемой конструкции электронной пушки с линейным термокатодом, в отличие от реальной конструкции прототипа, узлы закрепления обоих концов линейного термокатада и подачи на них напряжения накала выполнены одинаковыми и симметрично расположенными относительно фокусирующего электрода, анод удалён от лучеводной системы на расстояние, определяемое высотой стоек крепления, а разделяющая пластина позволяет отделить катодную часть пушки от лучеводной.

Устройство работает следующим образом.

При размещении пушки предлагаемой конструкции на электронно-лучевую установку необходимо отделить экраном, закрепляемом на разделяющей пластине 14 катодную часть камеры, где находится пушка, от лучеводной и организовать отдельную высоковакуумную откачку обеих частей камеры. Сечение отверстия в лучеводной

системе пушки больше анодного, поэтому производительность средств высоковакуумной откачки лучевой части камеры должна быть больше катодной.

При подаче напряжения от источника накала к клеммам 18 токоподводов 10 (Фиг.2) ток накала, проходя через токоподводящие медные пластины 9, катододержатели 7 и линейный термокатод 6, нагревает его до температуры, при которой наблюдается эмиссия электронов. При этом линейный термокатод удлиняется. Плоские молибденовые пружины 8 обеспечивают продольное растягивающее усилие на линейном термокатоде и при его удлинении позволяют сохранить линейность термокатода и место его расположения относительно фокусирующего электрода 12. Наступающее при прогреве пушки в процессе длительной работы изменение размеров токоподводов, плоских пружин, катододержателей одинаковое на обоих концах линейного термокатода, поэтому положение линейного термокатода относительно фокусирующего электрода в предлагаемой пушке более стабильно, чем в конструкции прототипа.

Заданное положение линейного термокатода 6 относительно фокусирующего электрода 12, необходимое для оптимального режима работы пушки, обеспечивается на этапе сборки регулировкой положения токоподводов 10 и их фиксацией винтами 17, а также подбором количества калиброванных подкладок 15 под кольцевыми изоляторами 11. При необходимости, для подфокусировки фокального пятна на фокусирующий электрод 12 подаётся потенциал отрицательный по отношению к потенциалу линейного термокатода.

В целом, предлагаемая электронная пушка обеспечивает увеличение длительности непрерывной работы, более высокую стабильность электронно-оптических параметров, что существенно повышает стабильность и воспроизводимость технологических процессов плавки и испарения различных материалов. Наибольший эффект применения электронной пушки с линейным термокатодом и удалённым лучеводом выражен в случаях, когда требуется длительное время непрерывной работы пушки, высокая стабильность её электронно-оптических параметров. Особенно важно применение предлагаемой пушки при проведении процессов плавки и испарения в среде реактивных или инертных газов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электронная пушка с линейным термокатодом для электронно-лучевого нагрева, включающая лучевод 1 с закреплённым на нём ускоряющим анодом 2, соединённым
5 высоковольтными изоляторами 3 через катодную плиту 4 с катодным узлом 5, содержащим линейный термокатод 6, закреплённый в двух катододержателях 7, и фокусирующий электрод 12, соосно расположенный и охватывающий двухгранной поверхностью линейный термокатод 6, отличающаяся тем, что упомянутый лучевод 1 отделён от упомянутого ускоряющего анода 2 с помощью стоек 13,
10 обеспечивающих жёсткое закрепление ускоряющего анода на лучеводе и образование пространства между ними, причём ускоряющий анод 2 содержит жёстко связанную с ним пластину 14 для герметичного разделения катодной и лучеводной частей пушки, а катодный узел 5 содержит два одинаковых токоподвода 10, закреплённых через кольцевые изоляторы 11 на упомянутом фокусирующем
15 электроде 12 и связанных посредством четырёх плоских пружин 8 и параллельно им расположенных медных токопроводящих пластин 9 с упомянутыми катододержателями 7, при этом катодный узел 5 выполнен и закреплён на упомянутой катодной плите 4 симметрично относительно вертикальной оси фокусирующего электрода 12.
- 20 2. Электронная пушка по п.1, отличающаяся тем, что содержит дополнительно калиброванные подкладки 15, расположенные под кольцевыми изоляторами 11 токоподводов 10, установленных на фокусирующем электроде 12, для регулировки высоты расположения линейного термокатада 6 относительно фокусирующего электрода 12.
- 25 3. Электронная пушка по п.1, отличающаяся тем, что токоподводы 10 содержат отверстия 23, выполненные с допусками относительно кольцевых изоляторов 11, для регулировки в горизонтальной плоскости положения линейного термокатада 6 относительно фокусирующего электрода 12.

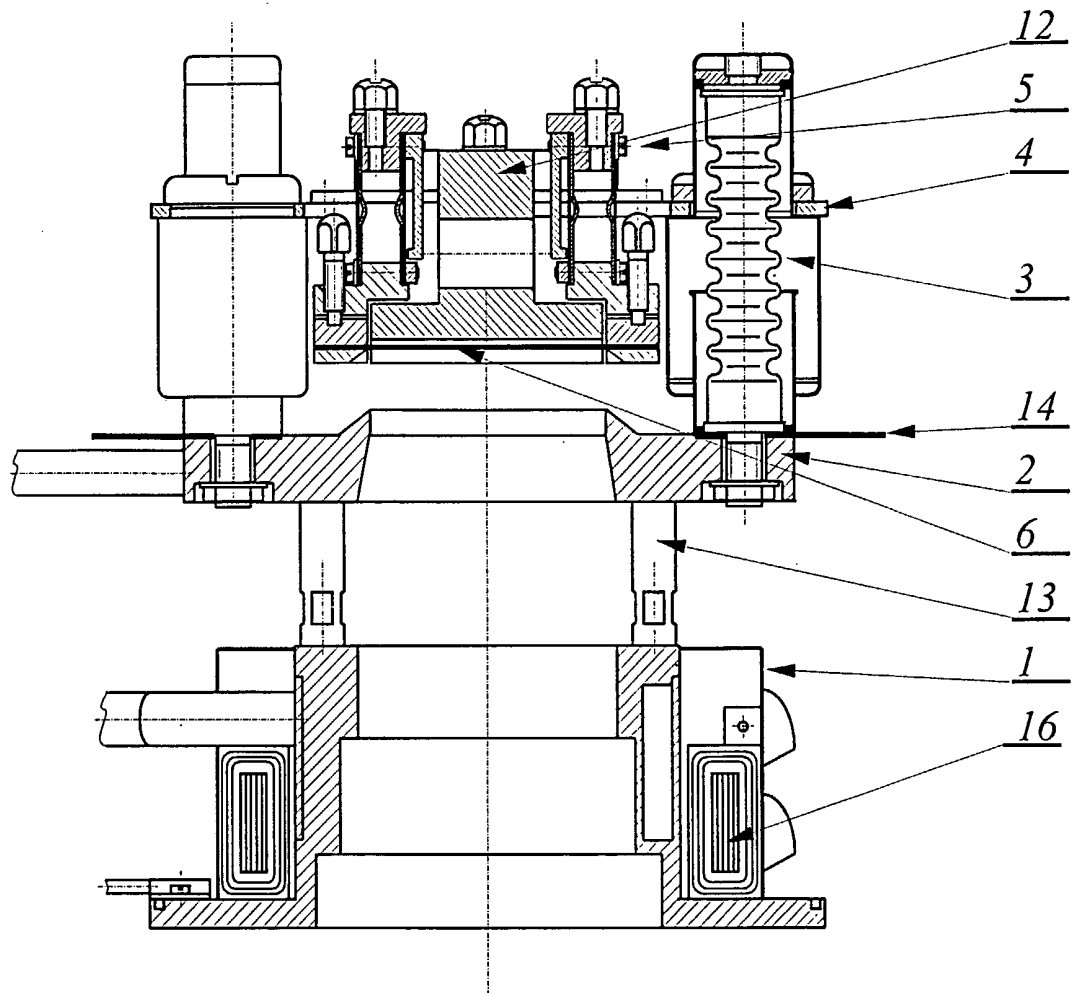


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/UA 01/00050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01J 37/30, B23K 15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2160943 C2 (I I VI LIMITED) 20 December 2000 (20.12.2000)	1-3
A	RU 2084986 C1 (VSEROSSYSKY ELEKTROTEKHNICHESKY INSTITUT IM. . I. LENINA) 20 July 1997 (20.07.1997)	1-3
A	US 4105890 A (BORIS ALEXEEVICH MOVCHAN et al.) 08 August 1978 (08.08.1978)	1-3
A	US 4998004 A (FERRANTI SCIAKY, INC.) 05 March 1991 (05.03.1991)	1-3
A	US 4061871 A (LEYBOLD-HERAEUS GMBH & CO. KG) 06 December 1977 (06.12.1977)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier document but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 15 April 2002 (15.04.2002)	Date of mailing of the international search report 18 April 2002 (18.04.2002)
Name and mailing address of the ISA/ Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/UA 01/00050

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: H01J 37/30, B23K 15/00		
Согласно международной патентной классификации (МПК-7)		
В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:		
Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7: H01J 37/30, 37/305, 37/31, 37/317, 29/46, 29/48, 25/54, 25/04, 25/00, B23K 9/00, B23K 15/00		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):		
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2160943 C2 (И И ВИ ЛИМИТЕД) 2000.12.20	1-3
A	RU 2084986 C1 (ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.И. ЛЕНИНА) 1997.07.20	1-3
A	US 4105890 A (BORIS ALEXEEVICH MOVCHAN et al.) Aug. 8, 1978	1-3
A	US 4998004 A (FERRANTI SCIAKY, INC.) Mar. 5, 1991	1-3
A	US 4061871 A (LEYBOLD-HERAEUS GMBH & CO. KG) Dec. 6, 1977	1-3
<input type="checkbox"/> Последующие документы указаны в продолжении графы С.		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении
* Особые категории ссылочных документов:		Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
А документ, определяющий общий уровень техники		Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее		У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		& документ, являющийся патентом-аналогом
Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.		
Дата действительного завершения международного поиска: 15 апреля 2002 (15.04.2002)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 18 апреля 2002 (18.04.2002)	
Наименование и адрес Международного поискового органа Федеральный институт промышленной собственности РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: Г. Тараканова Телефон № 240-25-91	