РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 516 502 (13) C1

(51) МПК
H01J 3/40 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2012148229/07, 14.11.2012**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.11.2012

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **14.11.2012**

(45) Опубликовано: **20.05.2014** Бюл. № **14**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2364003C1, 10.08.2009. RU 2097868C1, 27.11.1997. RU 2107968C1, 27.03.1998. EA 16703B1, 29.06.2012. US 2001022272A1, 20.09.2001. US 6360686B1, 26.03.2002**

Адрес для переписки:
634050, г. Томск, пр-кт Ленина, д. 30, ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, отдел правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности

(72) Автор(ы):
Рябчиков Александр Ильич (RU),
Ананьин Петр Семенович (RU),
Сивин Денис Олегович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет" (RU)

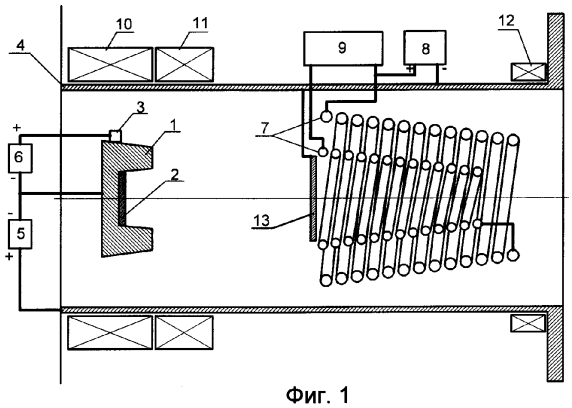
RU 2516502 C1

(54) ВАКУУМНО-ДУГОВОЙ ГЕНЕРАТОР С ЖАЛЮЗИЙНОЙ СИСТЕМОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПЛАЗМЫ ОТ МИКРОЧАСТИЦ

(57) Реферат:

Изобретение относится к плазменным технологиям нанесения пленочных покрытий и предназначено для очистки плазменного потока дуговых ускорителей от микрокапельной фракции. Вакуумно-дуговой генератор с жалюзийной системой фильтрации плазмы от микрочастиц содержит охлаждаемый катод 1 в виде усеченного конуса, поджигающий электрод 3, установленный на конической поверхности катода 1, цилиндрический охлаждаемый анод 4, установленный коаксиально с катодом 1, источник питания 5 вакуумной дуги, включенный между катодом 1 и анодом 4, источник питания 6 поджигающего электрода 3, подключенный отрицательным выходом к катоду 1, осесимметричную жалюзийную систему вставленных друг в друга конических электродов 7, электрически соединенных между собой последовательно и встречно и подключенных к источнику тока 9 и к положительному выводу источника напряжения 8, вторым выводом подключенного к аноду дугового испарителя, над анодом, до жалюзийной системы и после нее установлена, по меньшей мере, одна электромагнитная катушка 10, 11, 12 и перед жалюзийной системой электродов, соосно с ней, установлен дополнительный охлаждаемый анод 13. В центре катода 1 выполнено отверстие в виде встречного, по отношению к внешней поверхности катода, усеченного конуса, а электроды 7 жалюзийной системы выполнены в форме конической многовитковой винтовой линии. В центральной части катода, в плоскости малого диаметра усеченного конуса, установлен диск 2 из тугоплавкого материала. Жалюзийная система выполнена двухэлектродной. Электроды 7 жалюзийной системы и дополнительный анод 13 выполнены так, чтобы не было прямой видимости рабочей поверхности катода, включая его конические поверхности, из любой точки пространства, расположенного за жалюзийной системой. Электроды 7 выполнены с зазорами

между соседними витками конической винтовой линии и разной длины. Технический результат - увеличение эффективности прохождения плазмы через жалюзийную систему электродов и ионного тока на выходе. 5 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1

RU 2516502 C1

RU 2516502 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 516 502** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
H01J 3/40 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012148229/07, 14.11.2012**

(24) Effective date for property rights:
14.11.2012

Priority:
(22) Date of filing: **14.11.2012**

(45) Date of publication: **20.05.2014** Bull. № **14**

Mail address:
634050, g. Tomsk, pr-kt Lenina, d. 30, FGBOU VPO NI TPU, otdel pravovoj okhrany rezultatov intellektualnoj deyatelnosti

(72) Inventor(s):
Ryabchikov Aleksandr Ilich (RU),
Ananin Petr Semenovich (RU),
Sivin Denis Olegovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego professionalnogo obrazovaniya "Natsionalnyj issledovatelskij Tomskij politekhnicheskij universitet" (RU)

RU 2516502 C1

(54) VACUUM-ARC GENERATOR WITH LOUVER SYSTEM OF PLASMA FILTRATION FROM PARTICLES

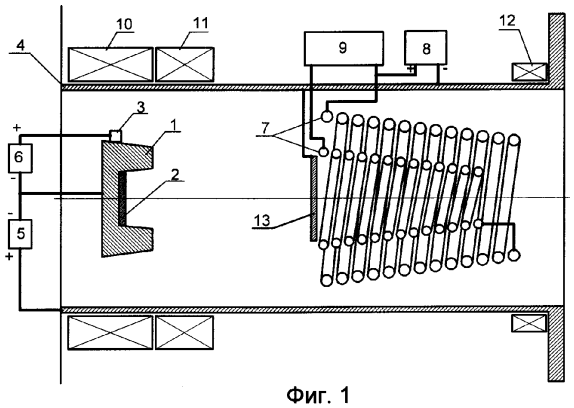
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: vacuum-arc generator with louver system of plasma filtration from particles contains a cooled cathode 1 in a shape of a blunted cone, an igniter electrode 3 installed at the conical surface of the electrode 1, a cylindrical cooled cathode 4 installed coaxially with the cathode 1, a vacuum-arc power supply unit 5 connected between the cathode 1 and anode 4, a power supply unit 6 of igniter electrode 3 connected by its negative output to the cathode 1, an axially symmetrical louver system of conical electrodes 7 inserted into each other and interconnected in series and in opposite, which are connected to a power supply unit 9 and positive output of the power supply unit 8, the latter is connected by its second output to the arc evaporator anode, over the anode, before and after the louver system there is at least one electromagnetic coil 10, 11, 12, and before the louver system of electrodes, in an axial alignment with it, there is an auxiliary cooled anode 13. In the centre of the cathode 1 there is an opening shaped as the opposite blunted cone in regard to the cathode external surface and electrodes 7 of the louver system are shaped as a conical multi-turn helix line. In the central part of the cathode, in the plane of the blunted cone with low diameter, there is a disc 2 of heat-resisting material. The louver system is a double-electrode system. The electrodes 7 of the louver system and the auxiliary anode 13 are made so that no working area of the cathode, including its conic surfaces, is visible directly from any point behind the louver system. The electrodes 7 have gaps of different length between the neighbouring turns of the conical helix line.

EFFECT: improving efficiency of plasma passage through the louver system of electrodes and of ion current at the output.

6 cl, 1 dwg



Фиг. 1

RU 2516502 C1

Изобретение относится к плазменным технологиям нанесения пленочных покрытий и предназначено для очистки плазменного потока дуговых ускорителей от микрокапельной фракции.

Формирование плазмы вакуумным дуговым разрядом или дуговым разрядом при пониженном давлении различных газов сопровождается появлением микрокапельной фракции и нейтральной атомарной и молекулярной компоненты продуктов эрозии материала катода. Процентное содержание микрокапельной фракции, размеры микрочастиц зависят от материала катода и тока дуги генератора-испарителя и могут изменяться от нескольких процентов для тугоплавких катодов из вольфрама и молибдена, в частности до более чем 50% для легкоплавких материалов, таких как алюминий, цинк и т.п. Наличие микрокапельной фракции в плазменном потоке резко снижает качество осаждаемых покрытий, особенно тонких, толщиной, сравнимой с размерами микрокапель.

Известно устройство для формирования плазмы и ее очистки от микрокапельной и нейтральной фракции [RU 2107968, опубл. 27.03.1998 г.], содержащее охлаждаемый катод в виде усеченного конуса, поджигающий электрод, установленный на конической поверхности катода, коаксиально с катодом установленный цилиндрический охлаждаемый анод, источник питания вакуумной дуги, включенный между катодом и анодом, источник питания поджигающего электрода, подключенный отрицательным выходом к катоду, жалюзийную систему аксиально-симметричных коаксиальных, имеющих коническую форму электродов, установленных по оси дугового испарителя так, что поверхностью электродов полностью перекрывается сечение поперек этой оси. Электроды жалюзийной системы электрически соединены последовательно и встречно и подключены к источнику тока, а между жалюзийной системой и анодом дугового испарителя подключен источник напряжения положительным выводом к жалюзийной системе. Пропускание тока по электродам жалюзийной системы приводит к формированию вокруг них магнитного поля, обеспечивающего замагниченность электронов плазмы, что резко уменьшает ток электронов (отрицательной компоненты плазмы) на жалюзи. Подача положительного потенциала на жалюзийные электроды относительно анода испарителя формирует вблизи их поверхности приэлектродное падение напряжения, электрическое поле которого является отражающим для ионов плазменного потока.

Устройство имеет следующие недостатки. В соседних промежутках между жалюзийными электродами магнитное поле направлено в противоположные стороны. В одном из промежутков магнитное поле жалюзийной системы суммируется с магнитным полем внешних электромагнитных катушек. В соседнем промежутке эти поля вычитаются, что приводит к нарушению условия замагниченности электронов, увеличению электронного тока на жалюзийную систему и, как следствие, к увеличению мощности источника питания и тепловой нагрузки на электроды жалюзийной системы, Уменьшается эффективность прохождения плазмы через жалюзийную систему. Наличие центрального конического электрода приводит к тому, что вся плазма, формируемая на центральной части катода, попадает внутрь конуса и не проходит через зазоры жалюзийной системы. Это существенно снижает эффективность прохождения плазмы через жалюзийную систему и эффективность устройства в целом. Для магнитной изоляции жалюзийных электродов по ним пропускается большой (1000 - 1500 А) ток, что существенно усложняет источник питания, устройство в целом и снижает его надежность.

Известно устройство с более высоким коэффициентом прозрачности жалюзийной

системы, выбранное за прототип [RU 2364003]. Устройство для формирования плазмы и ее очистки от микрокапельной и нейтральной фракции содержит охлаждаемый катод в виде усеченного конуса, поджигающий электрод, установленный на конической поверхности катода, коаксиально с катодом установленный цилиндрический охлаждаемый анод, источник питания вакуумной дуги, включенный между катодом и анодом, источник питания поджигающего электрода, подключенный отрицательным выходом к катоду, осесимметричную жалюзийную систему вставленных друг в друга конических электродов, электрически соединенных между собой последовательно и встречно и подключенных к источнику тока и к положительному выводу источника напряжения, вторым выводом подключенного к аноду дугового испарителя, над анодом, до жалюзийной системы и после нее установлена, по меньшей мере, одна электромагнитная катушка. Перед жалюзийной системой электродов соосно с ней расположен охлаждаемый рассекающий элемент, который является дополнительным анодом. Электрод жалюзийной системы набран из параллельно включенных и спаянных между собой изогнутых трубок, подключенных к системе подачи охлаждающего агента.

Устройство-прототип имеет следующие недостатки. В соседних промежутках между жалюзийными электродами магнитное поле направлено в противоположные стороны. В одном из промежутков магнитное поле жалюзийной системы суммируется с магнитным полем внешних электромагнитных катушек. В соседнем промежутке эти поля вычитаются, что приводит к нарушению условия замагниченности электронов, увеличению электронного тока на жалюзийную систему и, как следствие, к увеличению мощности источника питания и тепловой нагрузки на электроды жалюзийной системы. Уменьшается эффективность прохождения плазмы через жалюзийную систему. Наличие перед жалюзийной системой электродов соосно с ней рассекающего элемента приводит к тому, что значительная часть плазмы, формируемой на центральной части катода, не проходит через зазоры жалюзийной системы. Это существенно снижает эффективность прохождения плазмы через жалюзийную систему и эффективность устройства в целом. Для магнитной изоляции жалюзийных электродов по ним пропускается большой (350 А) ток, что усложняет источник питания, устройство в целом и снижает его надежность. Значительное количество жалюзийных электродов (больше двух) приводит к тому, что часть плазмы теряется на торцевых частях жалюзийных электродов, снижая эффективность системы.

Задачей изобретения является создание надежного простого в изготовлении и более эффективного устройства для формирования очищенной от микрочастиц плазмы вакуумной дуги.

Технический результат заключается в увеличении эффективности прохождения плазмы через жалюзийную систему электродов и ионного тока на выходе.

Указанный технический результат достигается тем, что в вакуумно-дуговом генераторе с жалюзийной системой фильтрации плазмы от микрочастиц, содержащем как и прототип охлаждаемый катод в виде усеченного конуса, поджигающий электрод, установленный на конической поверхности катода, коаксиально с катодом установленный цилиндрический охлаждаемый анод, источник питания вакуумной дуги, включенный между катодом и анодом, источник питания поджигающего электрода, подключенный отрицательным выходом к катоду, осесимметричную жалюзийную систему вставленных друг в друга конических электродов, электрически соединенных между собой последовательно и встречно и подключенных к источнику тока и к положительному выводу источника напряжения, вторым выводом подключенного к аноду дугового испарителя, над анодом, до жалюзийной системы и после нее

установлена, по меньшей мере, одна электромагнитная катушка и перед жалюзийной системой электродов, соосно с ней, установлен дополнительный охлаждаемый анод, в отличие от прототипа в центре катода выполнено отверстие в виде встречного, по отношению к внешней поверхности катода, усеченного конуса, а электроды жалюзийной системы выполнены в форме конической многовитковой винтовой линии.

В центральной части катода, в плоскости малого диаметра усеченного конуса установлен диск из тугоплавкого материала, препятствующий функционированию катодного пятна и вакуумно-дугового разряда в целом на центральной части катода.

Целесообразно жалюзийную систему выполнить двухэлектродной.

Для увеличения эффективности очистки плазмы от микрочастиц электроды жалюзийной системы и дополнительный анод выполнены так, чтобы не было прямой видимости рабочей поверхности катода, включая его конические поверхности, из любой точки пространства, расположенного за жалюзийной системой.

Целесообразно, чтобы электроды жалюзийной системы выполнить с зазорами между соседними витками конической винтовой линии.

Электроды жалюзийной системы могут быть выполнены разной длины.

На фиг.1 представлен общий вид устройства. Охлаждаемый катод 1 (охлаждение не показано) в виде усеченного конуса установлен по оси устройства. В центральной части катода сделано отверстие в виде обратного, по отношению к внешней поверхности, усеченного конуса. На дне отверстия в плоскости малого диаметра усеченного конуса катода 1 установлен диск 2 из тугоплавкого материала (например, из вольфрама). На внешней боковой поверхности катода 1 установлен поджигающий электрод 3. Коаксиально с катодом 1 установлен цилиндрический охлаждаемый анод 4 (система охлаждения на фиг. не показана). Источник питания 5 вакуумной дуги электрически включен между катодом 1 и анодом 4. Источник питания 6 поджигающего электрода подключен отрицательным выходом к катоду 1, а положительным выходом - к поджигающему электроду 3. Коаксиально с катодом 1 и анодом 4 установлена осесимметричная жалюзийная система вставленных друг в друга двух конических электродов 7. Электроды 7 электрически соединены между собой последовательно и встречно и подключены к положительному выходу источника напряжения 8 и к источнику тока 9. Отрицательный выход источника напряжения 8 подключен к аноду 4. Над анодом 4 коаксиально, до жалюзийной системы, установлены одна или две электромагнитные катушки 10, 11. После жалюзийной системы коаксиально установлена, по крайней мере, одна электромагнитная катушка 12. Перед жалюзийной системой электродов 7 соосно с ней установлен дополнительный охлаждаемый анод 13.

Работает устройство следующим образом. При подаче импульса напряжения от источника 6 на поджигающий электрод 3 происходит электрический пробой между поджигающим электродом 3 и катодом 1. На поверхности катода 1 формируется катодное пятно, являющееся источником плазмы и микрочастиц. Под действием электрического поля между катодом 1 и анодом 4 и магнитного поля электромагнитных катушек 10 и 11 катодное пятно постепенно перемещается с боковой на торцевую поверхность катода 1. В дальнейшем формируемый плазменный поток распространяется вдоль магнитного поля в направлении жалюзийной системы электродов. При прохождении плазменного потока через промежуток между электродами 7 жалюзийной системы микрокапельная фракция и нейтральная компонента осаждаются на поверхностях жалюзийных электродов 7. Основные процессы прохождения заряженных частиц плазмы через жалюзийную систему такие же, как и в прототипе. Ионная компонента плазменного потока под влиянием положительного потенциала жалюзийных

электродов 7 отражается от последних. Положительный потенциал на электродах удерживается за счет снижения поперечной проводимости плазмы вследствие замагничивания электронной компоненты магнитным полем, возникающим вблизи электродов 7 в результате суперпозиции магнитных полей от электромагнитных полей катушек 10, 11, 12 и магнитного поля жалюзийных электродов при пропускании по ним электрического тока. После прохождения плазмы через жалюзийную систему электродов 7 за счет осесимметричной геометрии их расположения плазменный поток направлен к оси системы.

В отличие от прототипа в двухэлектродной жалюзийной системе направление магнитного поля во всем зазоре совпадает с направлением поля катушек 10, 11 и 12. В прототипе невозможно согласовать направления магнитных полей из-за двух причин. Во-первых, в соседних промежутках многоэлектродной жалюзийной системы магнитные поля имеют противоположное направление, что не позволяет согласовать их с направлением полей электромагнитных катушек. Во-вторых, в случае согласованного включения электромагнитных катушек 10 и 11 в прототипе приводит к тому, что силовые линии магнитного поля пересекают электроды жалюзийной системы. Это нарушает условие замагниченности плазменных электронов и не позволяет удержать положительный потенциал смещения на электродах. Встречное же включение катушек 10 и 11 в прототипе приводит к появлению поперечного магнитного поля, ухудшающего транспортировку плазмы. Согласование направлений магнитного поля в предлагаемом устройстве обеспечивает хорошую замагниченность электронов плазмы, эффективное отражение ионов от электродов жалюзийной системы и, соответственно, улучшает транспортировку плазмы вдоль оси и увеличивает эффективность прохождения плазмы через жалюзийную систему. Выполнение электродов 7 в форме конической многовитковой винтовой линии обеспечивает пропорциональное количеству витков винтовой линии уменьшение тока источника. Так например, если в прототипе через параллельно соединенные полые трубки пропускался электрический ток 390 А, в случае конструкции электродов в виде винтовой линии с тринадцатью витками, как показано на Фиг. 1, для создания магнитного поля такой же напряженности потребуется источник тока всего на 30 А. Это упрощает конструкцию жалюзийных электродов, источника тока и повышает их надежность.

Наличие в центральной части катода отверстия в виде обратного, по отношению к внешней поверхности, усеченного конуса затрудняет формирование на катоде плазмы, распространение которой вдоль магнитного поля не обеспечивает ее вхождение в зазор жалюзийной системы. Для почти полного исключения вероятности формирования плазмы в центральной части катода на дне отверстия в плоскости малого диаметра усеченного конуса катода установлен диск из тугоплавкого материала. В случае спонтанного перехода дугового разряда на диск он гаснет. Формирование плазмы только на заданной поверхности катода увеличивает эффективность прохождения плазмы через жалюзийную систему электродов.

Для исключения свободного пролета микрочастиц с рабочей поверхности катода через пространство между жалюзийными электродами эти электроды, выполненные в виде винтовой линии, имеют наклон относительно оси так, чтобы не было прямой видимости торцевой поверхности катода из любой точки пространства, расположенного за жалюзийной системой. Дополнительный анод 13 облегчает зажигание дугового разряда и способствует его стабильному горению, одновременно исключая пролет микрочастиц через центральное отверстие жалюзийного электрода.

Поскольку при инициировании дугового разряда, а иногда и в процессе его

функционирования, а также по мере выработки катода, катодное пятно может находиться на внешней или внутренней конусных поверхностях катода, то для исключения свободного пролета микрочастиц с любой точки обеих конусных поверхностей катода через жалюзийную систему без столкновения с электродами жалюзийной системы эти электроды и дополнительный анод выполнены так, чтобы не было прямой видимости рабочей поверхности катода, включая его конические поверхности, из любой точки пространства, расположенного за жалюзийной системой. Таким образом, обеспечивается высокое качество очистки плазмы от микрочастиц.

Предложенное устройство с двумя жалюзийными электродами позволяет обеспечить не только согласованное включение всех элементов магнитной системы, но и значительно уменьшить угол наклона по отношению к оси жалюзийных электродов, что увеличивает эффективность прохождения плазмы.

Для исключения межвиткового электрического замыкания в жалюзийных электродах, особенно после продолжительной работы и осаждения покрытия, электроды выполняют с зазорами между соседними витками конической винтовой линии.

В предлагаемом устройстве электроды жалюзийной системы могут быть выполнены как с одинаковой, так и с разной длиной. Выполнение электродов с разной длиной позволяет оптимизировать конструкцию жалюзийных электродов, уменьшая их угол наклона к оси системы и, соответственно, уменьшая угол подлета ионов плазмы вакуумной дуги к жалюзийным электродам.

Пример. Катод выполнен из титана, размеры катода: усеченный конус длиной 4,5 см, диаметр основания 10,4 см, усеченная часть диаметром 9,2 см. В центральной части конуса со стороны малого диаметра имеется конусное углубление глубиной 3 см и диаметром в основании 4,8 см. Диск 2 толщиной 0,3 см и диаметром 4,8 см выполнен из вольфрама. Жалюзийные электроды выполнены из медной водоохлаждаемой трубки диаметром 0,8 см. Оба жалюзийных электрода выполнены в форме конической многовитковой винтовой линии с тринадцатью витками и углом конуса 15°. Длина малого конуса составила14,5 см, а большого 17,5 см. Электромагнитные катушки 10, 11, 12 и электроды жалюзийной системы создают согласованные по направлению магнитные поля вдоль оси генератора. Для создания магнитного поля и замагничивания электронов плазмы по жалюзийным электродам пропускают ток, равный 30 А (в аналоге - 1500 А, а в прототипе 350 А). На жалюзийную систему электродов подают положительный потенциал смещения, равный 15 В. Ток в электромагнитных катушках 10, 11 и 12 составил 0.9 А, 0.5 А, 0,6 А соответственно. Ток вакуумно-дугового разряда был выбран 120 А. Вакуумно-дуговой разряд инициируется при подаче высоковольтного импульса напряжения положительной полярности от источника питания 6 на поджигающий электрод 3. После пробоя на катоде 1 формируется катодное пятно, являющееся источником металлической плазмы. Под влиянием магнитного поля электромагнитных катушек 10, 11 и электрического поля между катодом 1 и анодом 4 катодное пятно постепенно перемещается на торцевую поверхность катода, обращенную в сторону жалюзийной системы. В дальнейшем плазма распространяется вдоль магнитного поля, созданного электромагнитными катушками 10, 11 и 12 и жалюзийными электродами, выполненными в форме конической многовитковой винтовой линии. Ток ионов из плазмы, измеренный на расстоянии 3 см от выхода жалюзийной системы, составил 5 А, что более чем в 2 раза превысило ток на выходе жалюзийной системы прототипа.

Формула изобретения

1. Вакуумно-дуговой генератор с жалюзийной системой фильтрации плазмы от микрочастиц, содержащий охлаждаемый катод в виде усеченного конуса, поджигающий электрод, установленный на конической поверхности катода, цилиндрический охлаждаемый анод, установленный коаксиально с катодом, источник питания вакуумной дуги, включенный между катодом и анодом, источник питания поджигающего электрода, подключенный отрицательным выходом к катоду, осесимметричную жалюзийную систему вставленных друг в друга конических электродов, электрически соединенных между собой последовательно и встречно и подключенных к источнику тока и к положительному выводу источника напряжения, вторым выводом подключенного к аноду дугового испарителя, над анодом, до жалюзийной системы и после нее установлена, по меньшей мере, одна электромагнитная катушка и перед жалюзийной системой электродов, соосно с ней, установлен дополнительный охлаждаемый анод, отличающийся тем, что в центре катода выполнено отверстие в виде встречного, по отношению к внешней поверхности катода, усеченного конуса, а электроды жалюзийной системы выполнены в форме конической многовитковой винтовой линии.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в центральной части катода, в плоскости малого диаметра усеченного конуса, установлен диск из тугоплавкого материала.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что жалюзийная система выполнена двухэлектродной.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что электроды жалюзийной системы и дополнительный анод выполнены так, чтобы не было прямой видимости рабочей поверхности катода, включая его конические поверхности, из любой точки пространства, расположенного за жалюзийной системой.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что электроды выполнены с зазорами между соседними витками конической винтовой линии.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что электроды жалюзийной системы выполнены разной длины.