



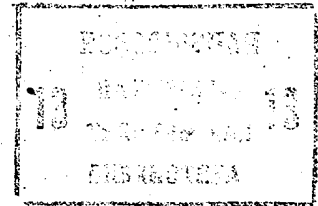
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1040631** **A**

3(51) H 05 H 1/26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 2933851/18-25

(22) 24.06.80

(46) 07.09.83. Бюл. № 33

(72) И.И.Аксенов, В.Г.Брень,
В.Г.Падалка, Л.П.Саблев, Р.И.Ступак
и В.М.Хороших

(53) 621.793.12(088.8)

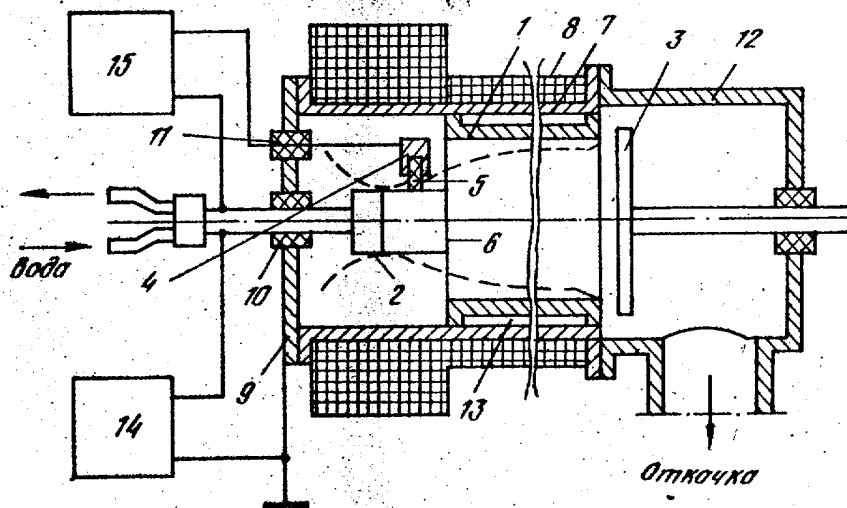
(56) 1. Патент США № 3 836 451,
кл. 204-298, опубл. 17.09.74.

2. Аксенов И.И. и др.

Фокусировка потока металлической
плазмы, генерируемого стационарным
электродуговым ускорителем. -
В сб. Источники и ускорители плаз-
мы, вып. 3, Харьков, 1978., с. 21
(прототип).

(54) (57) ВАКУУМНО-ДУГОВОЕ УСТРОЙСТВО,
содержащее анод в виде трубы, соле-
ноид, расположенный снаружи анода,

катод, рабочий торец которого разме-
щен у торца анода, подложкодержатель,
расположенный у противоположного тор-
ца анода, и поджигающий электрод,
установленный вблизи боковой поверх-
ности катода, отличающееся
с я тем, что с целью повышения коэф-
фициента использования плазмообразу-
ющего материала катода и стабильно-
сти работы устройства, соленоид вы-
полнен выступающим за торец анода,
у которого размещен катод, на дли-
ну, не менее чем вдвое превышающую
расстояние от рабочего торца катода
до поджигающего электрода, при этом
количество витков на единицу длины
соленоида в части, которая выступает
за торец анода, не менее чем в два
раза больше, чем в части, охватываю-
щей анод.



(19) **SU** (11) **1040631** **A**

Изобретение относится к плазменным устройствам, используемым для очистки, травления, декорирования поверхностей, распыления геттера и т.п.

Известны вакуумно-дуговые плазменные устройства, содержащие анод, катод, поджигающее устройство и магнитную систему стабилизации разряда [1].

Однако такие устройства генерируют широкий расходящийся поток плазмы и коэффициент использования рабочего вещества у них невелик.

Наиболее близким к предлагаемому является вакуумно-дуговое устройство, содержащее анод в виде трубы, соленоид, расположенные снаружи анода, катод, рабочий торец которого размещен у торца анода, подложкодержатель, расположенный у противоположного торца, и поджигающий электрод, установленный вблизи боковой поверхности катода [2].

Недостатком известного устройства является то, что часть ионного компонента плазменного потока отражается от электромагнитного барьера, возникающего во время работы устройства вследствие искривления магнитных силовых линий на торце соленоида (а следовательно, и анода), и не попадает на обрабатываемую поверхность изделия, закрепленного на подложкодержателе. Кроме того, запуск его ненадежен и горение дуги неустойчиво, что объясняется следующими причинами. Если поджигающий электрод размещен у боковой поверхности катода с целью ослабления разрушающего воздействия на него дугового разряда, то при этом нарушается стабильность процесса поджига, так как катодное пятно, возбуждаемое на боковой поверхности катода, отбрасывается магнитным полем соленоида в сторону, противоположную рабочему торцу.

Цель изобретения - повышение коэффициента использования плазмообразующего вещества катода и стабильности работы устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в вакуумно-дуговом устройстве, содержащем анод в виде трубы, соленоид, расположенный снаружи анода, катод, рабочий торец которого размещен у торца анода, подложкодержатель, расположенный у противоположного торца анода, и поджигающий электрод, установленный вблизи боковой поверхности катода, соленоид выполнен выступающим за торец анода, у которого размещен катод, на длину, не менее чем вдвое превышающую расстояние от рабочего торца катода до поджигающего электрода, при этом количество витков на единицу длины соленоида в части, которая выступает за торец анода, не менее чем в два раза

больше, чем в части, охватывающей анод.

На чертеже схематически изображено вакуумно-дуговое устройство, разрез.

Устройство содержит анод 1 в виде трубы из нержавеющей стали, стержневой катод 2 и подложкодержатель 3, размещенные у противоположных торцов анода; поджигающий электрод 4, упирающийся через керамическую перемычку 5 в боковую поверхность катода. Рабочей поверхностью катода является обращенный к подложкодержателю торец 6, который в исходном положении совмещен с плоскостью торца анода. Анод 1 закреплен внутри цилиндрического корпуса 7, снаружи которого размещен соленоид 8, выполненный из медного провода ПЭВ-1. Витки соленоида равномерно распределены вдоль всей длины анода с плотностью 50 витков на 1 см. Часть соленоида со стороны катода перекрывает последний на 100 мм, при этом плотность намотки составляет 240 витков на 1 см. Со стороны катода корпус закрыт крышкой 9, содержащей вакуумные тоководы 10 катода и 11 поджигающего электрода. С противоположного торца корпус соединен с вакуумной камерой 12. Полость 13 между анодом и корпусом заполнена проточной водой для охлаждения. Катод и катодный токоподвод также охлаждаются проточной водой. Кроме того, устройство содержит источник 14 питания дуги и генератор 15 поджигающих импульсов. Питание соленоида осуществляется от отдельного источника постоянного тока (не показан).

Устройство работает следующим образом.

При включенном соленоиде в нем возникает магнитное поле (ход силовых линий показан пунктирными линиями), максимальная напряженность которого - в сечении, проходящем через середину катодной части соленоида позади поджигающего электрода 4. При подаче на указанный электрод поджигающего импульса происходит поверхностный искровой разряд по перемычке 5, в результате чего на боковой поверхности катода формируется катодное пятно дугового разряда, заключающегося между анодом 1 и катодом 2. Поскольку в месте возникновения катодного пятна магнитные силовые линии, пересекаясь с поверхностью катода, образуют острый угол, направленный в сторону рабочего торца 6, катодное пятно совершает дрейф в сторону именно этого торца. После выхода на указанный торец пятно продолжает оставаться на нем, совершая хаотичес-

кие перемещения. Поток эрозионной плазмы материала, из которого изготовлен катод, под действием электрического поля, форма эквипотенциалей которого определяется топографией магнитного поля, направляется практически полностью в сторону подложкодержателя, на котором закрепляют обрабатываемые изделия.

Транспортировка потока вдоль анода происходит практически без потерь, 10 поскольку существующее в полости анода радиальное электрическое поле (вследствие замагниченности электронов) препятствует уходу ионного компонента плазмы на стенки. Это позволяет обеспечить более высокое качество обработки поверхности за счет увеличения потока ионного компонента и, следовательно, улучшения соотношения 15 между полезной ионной составляющей и микрокапельной фазой потока у подложкодержателя. 20

Испытанный опытный образец вакуумно-дугового устройства имеет следующие характеристики: длина анода 300, диаметр 180 мм, диаметр катода 60 мм, материал катода титан марки ВТ-1. 5 При токе соленоида 0,9, дуги 100 А ионный поток насыщения на подложкодержатель составляет 7,8 А, что примерно в пять раз выше, чем в известном устройстве, испытанном в аналогичных условиях.

Таким образом, преимущество предлагаемого устройства по сравнению с известными заключается в более эффективном использовании плазмообразующего материала при более высокой стабильности устройства. 15

Кроме того, улучшается соотношение между ионной составляющей и капельно-осколочной фазой в потоке плазмы, что благоприятно сказывается на качестве обрабатываемых поверхностей. 20

Составитель В.Обухов

Редактор Т.Мермелштайн Техред М.Надь Корректор В.Бутяга

Заказ 6950/59

Тираж 845

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4