

⁽¹²⁾ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

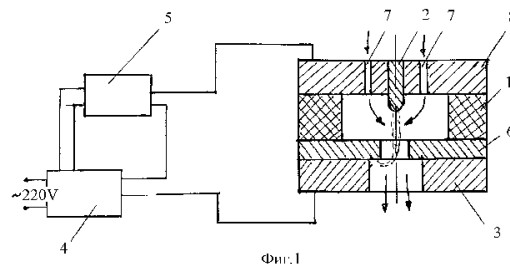
(71) Заявитель:
Батрак Игорь Константинович,
Большаков Геннадий Васильевич,
Сорока Геннадий Павлович

(72) Изобретатель: Батрак И.К.,
Большаков Г.В., Сорока Г.П.

(73) Патентообладатель:
Батрак Игорь Константинович,
Большаков Геннадий Васильевич,
Сорока Геннадий Павлович

(57)

электрически соединенная с анодом. Источник электропитания в предлагаемой установке состоит из двух источников: основного и вспомогательного. Установка плазменного напыления может быть использована для нанесения керамических, металлических и композиционных порошковых материалов. Установка обладает достаточной мощностью для получения качественных покрытий. 2 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 196 010** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **B 05 B 7/22**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001109759/12, 13.04.2001

(24) Effective date for property rights: 13.04.2001

(46) Date of publication: 10.01.2003

(98) Mail address:
117437, Moskva, ul. Volgina, 25, korp.2,
kv.99, I.K.Batraku

(71) Applicant:
Batrak Igor' Konstantinovich,
Bol'shakov Gennadij Vasil'evich,
Soroka Gennadij Pavlovich

(72) Inventor: Batrak I.K.,
Bol'shakov G.V., Soroka G.P.

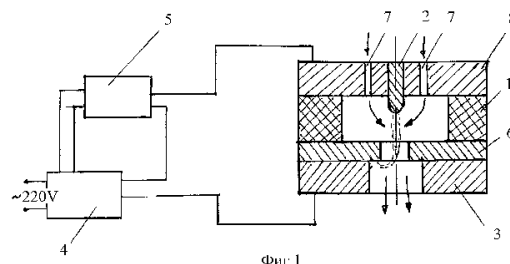
(73) Proprietor:
Batrak Igor' Konstantinovich,
Bol'shakov Gennadij Vasil'evich,
Soroka Gennadij Pavlovich

(54) **PLASMA SPRAYING PLANT**

(57) Abstract:

FIELD: devices and techniques of coatings application, particularly, plants of coatings application by plasma spraying of powder materials to article surfaces. SUBSTANCE: plasma spraying plant uses air as plasma-formation gas and system of combined supply of plasma-formation gas and sprayed powder is made in the form of combination of holes located round cathode in cathode holder. In addition, located between cathode and anode is metal washer-diaphragm electrically connected with anode. Power source in plant consists of main and auxiliary sources. Plasma spraying plant may be used for application of ceramic, metallic and composite powder materials. Plant possesses sufficient power for producing

qualitative coatings. Plasma spraying plant is simple in servicing, does not need presence of gas cylinder equipment and may operate from domestic electric mains, for instance, under conditions of stomatologic polyclinics. EFFECT: improved design. 2 dwg, 2 ex



Изобретение относится к технике нанесения покрытий, в частности к установкам плазменного напыления покрытий из порошковых материалов на поверхность изделий.

Установки плазменного напыления широко используются в промышленности для получения покрытий различного назначения (Кудинов В.В., Пекшев П.Ю., Белашенко В.Е. "Нанесение покрытий плазмой", М., Наука, 1990 г.).

Все они, как правило, стационарны, крупногабаритны, имеют большую мощность (десятки и сотни киловатт), питаются от сети трехфазного тока. Значительные энергетические затраты приводят к тому, что такие установки экономически выгодно использовать лишь при большом объеме работ. Однако, в ряде случаев, имеется необходимость в портативных малогабаритных установках плазменного напыления для нанесения покрытий на мелкие изделия, например зубные протезы и имплантаты.

Проблема создания настольной установки плазменного напыления для нанесения покрытий из металлических, керамических и композиционных материалов до настоящего времени остается актуальной.

Ближайшим, по мнению авторов, аналогом (прототипом) является патент 2071188, кл. Н 05 Н 1/24, опубл. бюл. 36, 1996 г., в котором описана установка, предназначенная для нанесения различных покрытий методом плазменного напыления. По данному патенту была изготовлена установка "Пласт" ВИС 942829.001 ТУ. Установка "Пласт" состоит из источника электропитания и соединенного с ним плазмотрона. Плазмотрон выполнен в виде размещенной в корпусе системы катод-анод. В катоде имеется осевое отверстие для подачи плазмообразующего газа (аргона), вместе с ним в межэлектродный промежуток поступает напыляемый порошок. Питание установки осуществляется от бытовой электросети (220 В, 127 В). Плазмообразующий газ (аргон) подается из газового баллона через редуктор. Мощность установки составляет 100-250 Вт. Установка "Пласт" используется в ряде медицинских учреждений и клиник для нанесения ретенционных покрытий на зубные протезы и имплантаты.

Недостатком данной установки является то, что для ее работы необходимо наличие газобаллонного хозяйства, что усложняет процесс обслуживания. Кроме того, установка имеет ограничение по мощности, вследствие чего не всегда удается получать качественные покрытия. Порошковый материал подается рядом с плазменной струей, вследствие чего проплавляется и попадает на напыляемую поверхность лишь его часть, что снижает КПД использования порошка.

Основной задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является создание простой в обслуживании установки плазменного напыления, способной работать в условиях, например, стоматологической лаборатории, без использования газобаллонного хозяйства, более мощной, чем прототип, при сохранении возможности подключения к бытовой сети, а также повышение надежности работы

установки.

Предлагаемая установка плазменного напыления содержит систему электропитания, анод и катод, размещенные в корпусе и подключенные к источнику питания, и систему подачи плазмообразующего газа и напыляемого порошкового материала, причем в качестве плазмообразующего газа используют воздух, система совместной подачи плазмообразующего газа (воздуха) и напыляемого порошкового материала выполнена в виде совокупности отверстий, размещенных вокруг катода в катододержателе, между катодом и анодом расположена металлическая шайба-диафрагма, электрически соединенная с анодом, а источник электропитания состоит из двух источников: основного и вспомогательного.

На фиг.1 показана конструктивная схема установки плазменного напыления. Установка плазменного напыления содержит корпус 1, в котором размещены катод 2 и анод 3. Катод и анод соединены с основными 4 и вспомогательными 5 источниками электропитания. Источники питания подключены к электрической цепи переменного напряжения 220 В или 127 В. Между катодом и анодом расположена металлическая шайба-диафрагма 6, которая электрически соединена с анодом. Система совместной подачи плазмообразующего газа (воздуха) и напыляемого порошкового материала выполнена в виде совокупности отверстий 7, расположенных вокруг катода в катододержателе 8. На фиг.2 представлена электрическая схема установки.

Предлагаемая установка плазменного напыления работает следующим образом.

Выбирают мощность дугового разряда в зависимости от свойств напыляемого материала, напыляемой поверхности и других факторов. В зависимости от требуемой мощности устанавливают ток основного источника питания и расход плазмообразующего газа, включают основную 4 и вспомогательную 5 источники электропитания, при этом между катодом и анодом возбуждается дуговой разряд. Через отверстия 7 в катододержателе подается напыляемый порошковый материал совместно с воздухом, играющим роль плазмообразующего газа. Смесь порошка с воздухом проходит через область, занимаемую плазменной струей, и выходит через металлическую шайбу-диафрагму 6 и сопло анода 3, после чего попадает на напыляемую поверхность.

Использование в предлагаемой установке плазменного напыления в качестве плазмообразующего газа воздуха позволяет избежать применения газов (аргона, азота, гелия, водорода), которые традиционно используют в плазменных установках. Кроме того, отпадает необходимость в газобаллонном хозяйстве, что позволяет использовать предлагаемую установку, например, в условиях стоматологической поликлиники.

Система совместной подачи плазмообразующего газа (воздуха) и напыляемого порошкового материала в виде совокупности отверстий, размещенных вокруг катода в катододержателе, обеспечивает более полное взаимодействие порошка с

высокотемпературной частью плазменной струи. В качестве катода используют следующие материалы: цирконий и его сплавы, серебряно-кадмиевую керамику, серебряный припой.

Наличие металлической шайбы-диафрагмы между катодом и анодом, электрически соединенной с анодом, позволяет при выдувании дуги из плазмотрона перемещать анодное пятно на внешнюю сторону шайбы-диафрагмы и тем самым увеличить напряжение и мощность разряда, а кроме того, избежать эрозии самого анода. Это дает возможность продлить срок службы сложного анодного узла и в случае значительного износа ограничиться лишь заменой шайбы. Для увеличения срока службы катодно-анодного узла может быть использована также система охлаждения.

Источник электропитания плазменной установки для надежного удержания дугового разряда должен иметь крутопадающую характеристику, пересекающую вольтамперную характеристику разряда только в одной точке, соответствующей выбранному току разряда. В предлагаемой установке плазменного напыления данная проблема решается с помощью вспомогательного источника питания, который поддерживает дугу от срыва. Основным источником электропитания является рабочий и обеспечивает основные энергетические параметры установки.

Предлагаемую установку плазменного напыления отличает простота обслуживания, достаточная мощность для получения качественных металлических, керамических и композиционных покрытий, мобильность и возможность использования для нанесения ретенционных покрытий, например, для зубных протезов и имплантатов в условиях стоматологических поликлиник и других медицинских учреждений.

Предложенные признаки, а именно использование в качестве плазмообразующего газа воздуха, наличие системы совместной подачи плазмообразующего газа и напыляемого порошкового материала в виде совокупности отверстий, размещенных вокруг катода в катододержателе, а также металлической шайбы-диафрагмы, электрически соединенной с анодом, и источника электропитания, состоящего из двух источников: основного и вспомогательного, в известных технических решениях не обнаружены, что позволяет сделать вывод о том, что предложенное решение отвечает критериям "новизна" и "изобретательский уровень".

Пример 1. Была изготовлена установка плазменного напыления, предназначенная для нанесения ретенционных покрытий на

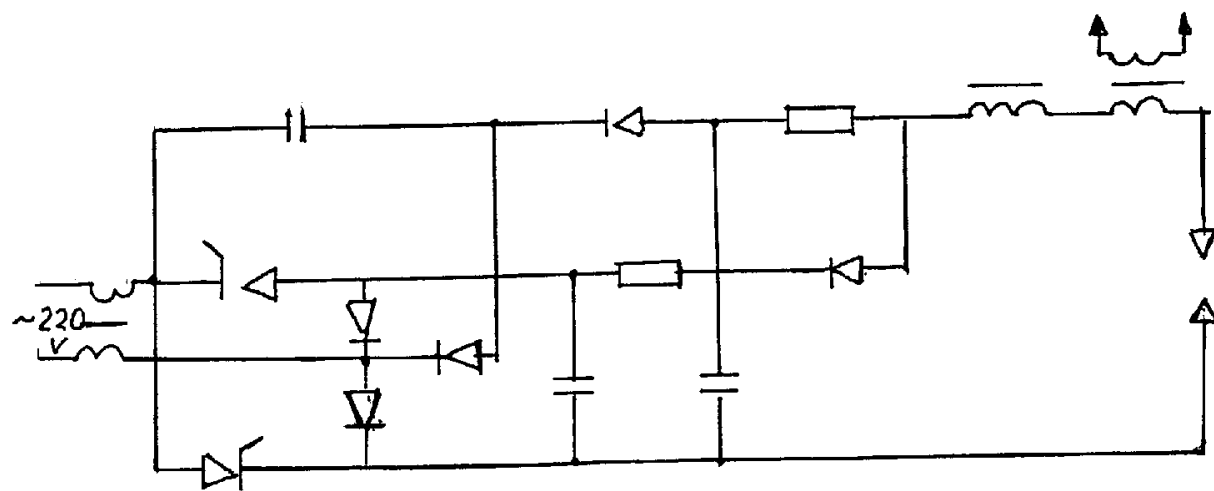
зубные протезы и имплантаты. Мощность установки составляла 1,2-1,5 кВт. Полезная мощность дуги - 0,4 кВт. Вспомогательный источник питания был рассчитан на ток до 1 А, основной источник питания - на ток до 10 А. Для изготовления катода применяли циркониевый стержень $\varnothing$ 2-3 мм. Анод был изготовлен из меди. В качестве материала для шайбы-диафрагмы был выбран циркониевый сплав Э-125, который используется для изготовления дентальных имплантатов. Сплав состоял из 97,5% циркония и 2,5% ниобия. Плазмообразующий газ и напыляемый порошок совместно подавали через 4 отверстия $\varnothing$ 1,5 мм в катододержателе. Подача воздуха осуществлялась с помощью автомобильного компрессора "Мустанг-М" (напряжение питания - 12 В, постоянный ток - 14,5 А).

Пример 2. Была изготовлена установка плазменного напыления, аналогичная описанной в примере 1. Основное отличие заключалось в том, что анод и катод имели систему принудительного охлаждения проточной водой. Мощность установки - 1,8-2,0 кВт. Полезная мощность установки составляла 0,6 кВт. Катод представлял собой стержень из ПСР-45 ГОСТ 19746-85 $\varnothing$ 3 мм. Напыляемый материал и плазмообразующий газ подавался через систему 8 отверстий $\varnothing$ 0,8 мм или 6 отверстий $\varnothing$ 1,0 мм. Шайба-диафрагма и анод были изготовлены из меди. Диаметр выходного отверстия шайбы-диафрагмы составлял $\varnothing$ 3 мм, анода - $\varnothing$ 4 мм. Для подачи воздуха использовали бытовой компрессор "Скаляр" Ту 16-539.630.77 с электропитанием от бытовой сети (220 В) или автомобильный компрессор F-1 "Дубай" (электропитание - 12 В).

Предлагаемая установка плазменного напыления может быть использована для нанесения керамических, металлических и композиционных порошковых материалов.

Формула изобретения:

Установка плазменного напыления, содержащая источник электропитания, анод и катод, размещенные в корпусе и подключенные к источнику электропитания, и системы подачи плазмообразующего газа и напыляемого порошкового материала, отличающаяся тем, что в качестве плазмообразующего газа используют воздух, система совместной подачи плазмообразующего газа и напыляемого порошкового материала выполнена в виде совокупности отверстий, размещенных вокруг катода в катододержателе, между катодом и анодом расположена металлическая шайба-диафрагма, электрически соединенная с анодом, а источник электропитания состоит из двух источников: основного и вспомогательного.



Электрическая схема установки плазменного напыления

Фиг. 2