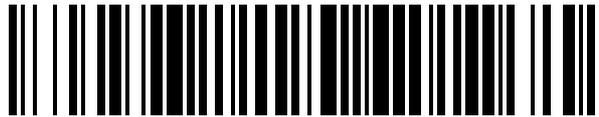


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 227 919**

21 Número de solicitud: 201930352

51 Int. Cl.:

**H05H 1/26** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**05.03.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**08.04.2019**

71 Solicitantes:

**GESTION DE PROPIEDAD INDUSTRIAL BIBEL,  
S.L. (100.0%)**

**Santa Bárbara, nº 2-3º-puerta 20  
44400 MORA DE RUBIELOS (Teruel) ES**

72 Inventor/es:

**MATEU SERRAVIÑALS, Ismael**

74 Agente/Representante:

**URÍZAR VILLATE, Ignacio**

54 Título: **Antorcha para producir plasma a través de un arco eléctrico trifásico.**

**ES 1 227 919 U**

## DESCRIPCIÓN

Antorcha para producir plasma a través de un arco eléctrico trifásico.

### 5 Sector de la técnica

La invención se refiere al campo de la electrofísica, a saber, a dispositivos de tipo antorcha, de arco eléctrico, trifásicos, destinados a producir plasma, que también se conocen con el término de plasmatrón.

10

### Estado de la técnica

La tecnología de plasma basada en el uso de antorchas de plasma de arco eléctrico, como fuentes de plasma, son muy prometedoras para muchas industrias, ya que pueden aumentar la temperatura de operación del proceso en comparación con las fuentes de calor tradicionales y, por lo tanto, aumentar su eficiencia. Se puede usar un plasmatrón, por ejemplo, para fundir pequeñas fracciones de roca y producir plasma con el que elaborar diversos productos. La aplicación de este método permitiría alcanzar una alta eficiencia de fusión y reducir el consumo de electricidad, en aproximadamente un 20%, en comparación con los métodos de fusión tradicionales.

20

Una antorcha de plasma es un dispositivo que produce plasma a una temperatura del orden de 4.000-30.000°C, que generalmente se utiliza en la tecnología de fusión, soldadura y corte de materiales refractarios o no fundibles. Estos dispositivos están diseñados de tal manera que un gas inerte (argón, nitrógeno) se calienta en un arco eléctrico ardiente y forma una corriente de plasma, luego se dirige desde el quemador al material fundido. Los dispositivos trifásicos están formados por tres cámaras de arco eléctrico, cada una de las cuales está alimentada por cada una de las tres fases de una red trifásica que suministra la energía a los respectivos electrodos de arco. Cada una de estas cámaras comprende: un electrodo cilíndrico, que terminada en un cono (confusor) y está envuelto por una bobina electromagnética y conectado con entradas de gas que generan un remolino principal en el mismo a través del cual se consigue variar la posición del arco en el eje de la antorcha de plasma; así mismo dispone de una segunda entrada de gas, ubicada cerca del extremo del electrodo, que genera un remolino adicional. Los tres electrodos se unen en una cámara de mezcla a través de sus confusores y cada arco se une a su electrodo en un extremo o pata en la que se forma el plasma, que se localiza en el centro de la cámara de mezcla.

35

En los dispositivos de este tipo, dicha pata gira dentro del electrodo bajo la acción de un vórtice de gas que se forma dentro del mismo, lo que consigue una disminución de la erosión de los electrodos y una mayor longevidad; sin embargo, en las antorchas de plasma de alta potencia, por ejemplo, 100 kW o más, la rotación de la pata se realiza a baja velocidad, por lo que se recurre a aumentar dicha velocidad mediante aplicación de un campo magnético axial que es generado por la bobina magnética ubicada en torno al electrodo, pero en tales circunstancias esta pata se mueve a lo largo de un anillo estrecho por dentro del electrodo, lo que acaba produciendo un surco que reduce la vida del electrodo.

10

### **Explicación de la invención**

Basándose en la técnica anterior, un objetivo de la presente invención es aumentar la vida útil de los electrodos de una antorcha para producir plasma a través de un arco eléctrico trifásico. El resultado técnico de la invención es proporcionar un movimiento alternativo uniforme a lo largo del eje de las patas del electrodo, al tiempo que rotan dentro del mismo.

15

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, mencionados en el apartado anterior, la invención propone una antorcha, que tiene las características de la reivindicación 1. Dicha antorcha es del tipo de las que producen plasma a través de un arco eléctrico trifásico, y a tal efecto contienen tres cámaras de arco asimétricas, cuyos ejes se combinan en una cámara de mezcla común, que está equipada con una boquilla y un colector de suministro de gas de trabajo. Cada cámara de arco contiene un electrodo cilíndrico, provisto de una cubierta posterior y de una terminación cónica o confusor, que exteriormente monta una bobina electromagnética, así mismo dispone de dos entradas de gas de trabajo para crear un remolino primario y secundario de dicho gas en el interior del electrodo.

20

25

La antorcha de plasma contiene un dispositivo de distribución conectado por tuberías con un lado al colector de suministro de gas de trabajo, y el otro lado con las entradas para generar los remolinos adicionales. Este dispositivo de distribución presenta un cuerpo cilíndrico hermético, dentro del cual se instala un disco, provisto de dos aberturas enfrentadas, que divide este cilindro por una zona intermedia, perpendicularmente a su eje. Sobre este disco se monta un obturador giratorio que presenta dos cuchillas simétricas, en forma de sectores con un ángulo de apertura de unos 90°, que al girar abre y cierra alternativamente cada una de las aberturas, de forma que el cambio periódico de los caudales de gas a través de remolinos provoca a un movimiento alternativo de la pata del electrodo a lo largo del eje del

30

mismo, en combinación con su rotación continua, lo que reduce significativamente la erosión del electrodo y, en consecuencia, aumenta su vida útil.

5 La antorcha de arco eléctrico de la invención se usa corriente trifásica, en contra de la mayoría de los convencionales que usan corriente continua, con lo cual se consiguen consumos del orden de 0.7 kW/h por hora, sensiblemente menores a estos y temperaturas de funcionamiento de hasta 30.000°C, por lo que su uso no tiene límites en la transformación de materiales, de cualquier naturaleza.

## 10 **Descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra esquemáticamente la antorcha de plasma propuesta.

La figura 2 muestra el dispositivo de distribución (9).

La figura 3 muestra el disco (14) del dispositivo de distribución (9).

20 La figura 4 muestra el obturador (18) del disco (14).

## **Realización preferente de la invención**

La antorcha de plasma de arco trifásico contiene tres cámaras de arco asimétricas, unidas 25 por una cámara de mezcla común (1), equipada con una boquilla y un colector (2) de suministro de gas de trabajo. A estas tres cámaras se suministra electricidad de las tres fases (A, B, C) de una red eléctrica trifásica.

Cada cámara de arco comprende: un electrodo cilíndrico (3), provisto de una cubierta (4) y 30 de una terminación cónica o confusor (5), de una bobina electromagnética (6) envolvente y de unas entradas de suministro de gas de trabajo en el electrodo cilíndrico (3) que generan un remolino principal (7) y un segundo remolino adicional (8).

Esta antorcha de plasma contiene un dispositivo de distribución (9) en el que se conectan 35 varias tuberías: por un lado al colector (2) de suministro de gas de trabajo, y por otro lado con los remolinos adicionales (8) de las tres cámaras de arco (ver Fig. 1). Según una

importante característica de la invención, el dispositivo de distribución (9) presenta la posibilidad de efectuar un cambio suave en el caudal de suministro de gas al remolino adicional (8) de las cámaras de arco.

5 El dispositivo de distribución (9), representada en detalle en la Fig. 2, es un alojamiento cilíndrico, cerrado por sus extremos mediante unas bridas (11), en las que se localizan unos accesos de entrada (12) y de salida (13) de gas. Este alojamiento está dividido en dos cavidades por un tabique fijo (14) en forma de disco, que puede adoptar cualquiera de las realizaciones de la Fig. 3.

10

En una primera realización del dispositivo de distribución (9), el disco (14) presenta dos ranuras arqueadas (15) opuestas entre sí, dispuestas, por ejemplo, en un círculo. En la segunda realización del disco (14) se aprecian dos grupos opuestos de orificios (16) ubicados también en un círculo. Cada grupo de orificios (16) o cada ranura (15) ocupa  
15 menos de  $\frac{1}{4}$  de la superficie del disco (14) y su geometría se eligen de forma que el cambio en el flujo de gas, servido en el remolino adicional (8) durante cada ciclo, no supere el 20% del total.

Este disco (14) se presiona, por ejemplo, mediante un resorte (17), con un obturador (18), el  
20 cual dispone de dos cuchillas dispuestas simétricamente en forma de sectores con un ángulo de apertura de 90°. Este obturador (18) gira con respecto al disco (14) por medio de un motor eléctrico (20), para abrir y cerrar alternativamente cada ranura (15), o cada grupo de orificios (16).

25 El dispositivo de distribución (9) está conectado a través de una boquilla (12) y una tubería al colector (2) de suministro de gas de trabajo, manteniendo la presión constante. Por el otro lado está conectado a través de la boquilla (13) con las cámaras de arco a través de la entrada de gas que genera los remolinos adicionales (8).

30 Esta sntorcha para producir plasma a través de un arco eléctrico trifásico funciona de la siguiente forma. Una vez encendida la refrigeración de la instalación, se pone en funcionamiento la alimentación del gas de trabajo del colector (2) que alimenta los remolinos principales (7) y remolinos adicionales (8), estos últimos a través del distribuidor (9). Al entrar el gas de trabajo en dicho distribuidor (9) por la boquilla (13) y estar girando el  
35 obturador (18), en cada media vuelta abre suavemente las ranuras (15) o los orificios (16)

del disco obturador (14), de forma que el flujo de gas a través del remolino adicional (8) de cada cámara de arco aumenta y disminuye secuencialmente.

5 Al mismo tiempo, el cambio secuencial de los caudales de gas a través de remolinos adicionales (8) conduce a un movimiento alternativo uniforme de la pata de arco a lo largo del eje de cada electrodo (3), que en combinación con su rotación continua reduce significativamente la erosión del electrodo y, en consecuencia, aumenta su vida útil.

10 Una vez descrita la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, resulta de manera evidente que la invención es susceptible de aplicación industrial, en el sector indicado.

15 Asimismo se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación:

## REIVINDICACIONES

1.- Antorcha para producir plasma a través de un arco eléctrico trifásico, constituida por tres cámaras de arco asimétricas, unidas en una cámara de mezcla común (1) equipada con una boquilla y un colector (2) de suministro de gas de trabajo, en la que cada cámara de arco comprende: un electrodo cilíndrico (3), provisto de una cubierta (4) y de una terminación cónica o confusor (5), una bobina electromagnética (6) envolvente y unas entradas de suministro de gas de trabajo en el electrodo cilíndrico (3) que generan un remolino principal (7) y un segundo remolino adicional (8), **caracterizada** por que comprende además un dispositivo de distribución (9) que está conectado a través de tuberías, por un lado al colector (2) de suministro de gas y por el otro lado con las entradas de gas que generan los remolinos adicionales (8) en las cámaras de arco, el cual incluye interiormente un dispositivo de conmutación configurado para cambiar secuencialmente el caudal de gas suministrado a dichos remolinos adicionales (8) de las cámaras de arco.

15

2. Antorcha, según la reivindicación 1, **caracterizada** por que el dispositivo de distribución (9) está constituido por un cuerpo cilíndrico, cerrado por sus extremos mediante unas bridas (11), en las que se localizan unos accesos de entrada (12) y de salida (13) de gas, dentro del cual se instala coaxialmente un tabique fijo (14), en forma de disco, con dos aberturas arqueadas (15, 16), opuestas entre sí, sobre cuyo disco (14) se presiona un obturador (18), que dispone de dos cuchillas dispuestas simétricamente en forma de sectores con un ángulo de apertura de 90°, que gira con respecto al disco (14) por medio de un motor eléctrico (20) abriendo y cerrando alternativamente cada una de las aberturas (15, 16) existentes en dicho disco (14).

25

3.- Antorcha, según la reivindicación 2, **caracterizada** por que las aberturas existentes en el disco (14) son ranuras (15) que ocupan menos de  $\frac{1}{4}$  de la superficie del disco (14), siendo el cambio en el flujo de gas servido en el remolino adicional (8) durante cada ciclo inferior al 20% del total.

30

4.- Antorcha, según la reivindicación 2, **caracterizada** por que las aberturas existentes en el disco (14) son un conjunto de orificios (16) que ocupan menos de  $\frac{1}{4}$  de la superficie del disco (14), siendo el cambio en el flujo de gas servido en el remolino adicional (8) durante cada ciclo inferior al 20% del total.

35

5.- Antorcha, según la reivindicación 2, **caracterizada** el dispositivo de distribución (9) está conectado a través de una boquilla (12) y una tubería al colector (2) de suministro de gas de trabajo, manteniendo la presión constante, mientras que por el otro lado está conectado a través de la boquilla (13) con cámaras de arco de remolinos adicionales (8).

5

10



Fig. 3

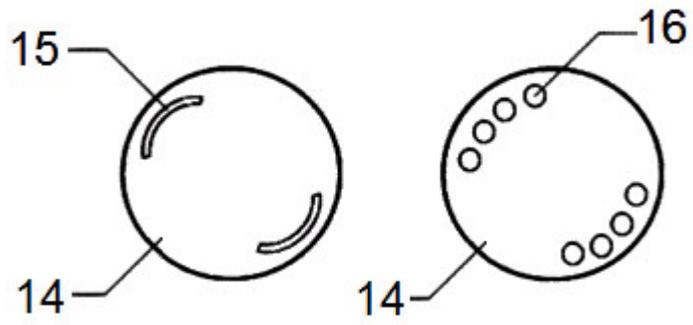


Fig. 4

