

252088

P.- 18.702

L-1494-S

2 MAR 1960



252088

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION, entidad norteamericana establecida en 30 East 42 Street, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"UN SOPLETE DE ARCO"

5 La presente invención se refiere a un aparato perfeccionado para producir una corriente de gas y arco de paredes estabilizadas, y más especialmente a un soplete de arco, resistente a la erosión por el arco, que utiliza unas piezas insertas refractarias y eléctricamente conductoras montadas en la pared de un electrodo de boquilla.

10 Recientemente se ha expuesto un aparato para producir una corriente de gas y arco de paredes estabilizadas, en el que se disponen medios para mantener un arco a presión elevada entre un electrodo interno de varilla y un electrodo de boquilla. Un-

252088



arco de alta presión, o presión elevada, se define en el ramo como descarga gaseosa autosostenida a presión comprendida en general por encima del límite inferior de 1/20 de atmósfera, y de una intensidad de corriente comprendida entre unos pocos
5 emperios y miles de amperios. También se disponen medios para hacer pasar un flujo gaseoso a través de un pasaje de salida estrechado de la boquilla, en concurrencia con el arco, me -- dios en los cuales la corriente de gas y arco es dirigida o -- apuntada y en parte al menos estabilizada por la pared relati
10 vamente fría del pasaje de la boquilla. El efluente que sale de dicho soplete tiene la forma de una corriente de gas ca-- liente, regulada y dirigida por la boquilla.

Por lo general, el pasaje de la boquilla en el electrodo está refrigerado exteriormente por agua, para mantener el
15 electrodo de boquilla a una temperatura inferior a su punto de fusión. Al utilizar con dicho aparato un gas activo, y en particular un gas diatómico tal como hidrógeno y nitrógeno, -- el electrodo de boquilla, que usualmente es el ánodo, resulta gravemente corroído y picado de manera errática al funcionar,
20 lo cual es típico.

Específicamente, la presente invención se encamina a ha bilitar un soplete de arco que incluye un electrodo de vari-- lla no fungible dispuesto en el interior de una boquilla que tiene un pasaje de salida estrechado, teniendo el electrodo --
25 su punta en la proximidad de la entrada de dicho pasaje, y -- comprendiendo la boquilla unos medios electródicos complementarios para producir con el electrodo de varilla, un arco que en presencia del gas que fluye a través de la boquilla entra en el pasaje estrechado. Conforme a la invención, los medios--
30 electródicos complementarios comprenden uno o más electrodos--

252088



preferentes que, al chocar con ellos el arco, adquieren una temperatura mayor de la que adquiriría la pared de boquilla adyacente al sufrir semejante choque.

5 Debido a la presencia del electrodo o de los electrodos preferentes, la pared interna de la boquilla presenta una resistencia a la erosión por arco grandemente incrementada y mejorada. Los electrodos preferentes pueden, por ejemplo, estar constituidos por piezas insertas en la pared de la boquilla, hechas de un material eléctricamente conductor, resistente a la erosión y de punto de fusión elevado. De preferencia y como más conveniente se utiliza el tungsteno, pero podrían emplearse otros materiales electródicos refractarios tales como el tántalo y el molibdeno. La pieza inserta está en parte térmicamente aislada, o bien va montada en relación de deficiente intercambio de calor con el resto de la boquilla, de modo que puede trabajar a temperaturas próximas al punto de fusión de tal pieza inserta. El punto de recalentamiento resultante actúa de electrodo preferente, lo que reduce la erosión y picado por el arco.

20 Si bien no se tiene la intención de fijar con ello límites, se cree que el estudio que sigue explica el funcionamiento de la invención. En los dispositivos de soplete de arco anteriores al invento y expuestos más arriba, el electrodo de boquilla se enfriaba hasta un grado suficiente para dar una capa gaseosa fría de un espesor a veces pequeño pero siempre finito que circundaba el arco separándolo del electrodo de boquilla. Con la corriente del arco consiste en un flujo electrónico, estos electrodos deben abrirse paso a través de dicha capa de gas relativamente fría. Una corriente eléctrica busca el camino de menor resistencia. Una vez que varios elec

252088



- 2 -

trones se habían abierto paso a través de esta capa gaseosa -
en un punto específico, otros electrones tenderían a seguir -
la misma trayectoria por haber presente en tal punto un vapor
metálico fácilmente ionizado. Así, existiría una considerable
5 intensidad de corriente de arco concentrada en un punto casi-
infinitamente pequeño. Esto daría lugar al picado, por el ar-
co, de la superficie del electrodo de boquilla en este punto.
Aun cuando la superficie interna de la boquilla esté construí
da por entero de tungsteno y enfriada de la manera usual, se-
10 produce este mismo resultado. En la presente invención puede-
utilizarse un cuerpo de boquilla refrigerado, eliminándose --
esencialmente por completo la erosión y picado por arco de la
boquilla, cuando se disponen unas piezas insertas de tungste-
no montadas en relación de deficiente intercambio de calor --
15 con el resto de la boquilla. Al hacer funcionar el aparato, -
estas piezas insertas se ponen calientes, ya que el calor del
arco y el calor anódico no se eliminan rápidamente de las pie-
zas insertas. La capa gaseosa que rodea al arco en la boqui--
lla, pues, no se enfría tanto, al pasar sobre la pieza inser-
ta caliente. El área gaseosa más caliente que así resulta in-
20 mediatamente junto a las puntas insertas representa para la -
corriente electrónica del arco un camino de resistencia menor
que la del gas, más frío, próximo a las paredes frías de la -
boquilla. El flujo del arco tiende así a concentrarse en es--
25 tos puntos sobrecalentados. La ventaja de la presente inven-
ción consiste en que las áreas anódicas activas de las piezas
insertas en la boquilla son en sección recta considerablemen-
te mayores que los puntos arbitrarios en que el arco atravesaba
la capa fría de gas de la boquilla en los dispositivos an-
30 teriores al invento. Como la corriente del arco es conducida-

252088



a través de una mayor sección, la densidad de corriente en la superficie anódica y la intensidad empleada se reducen, disminuyendo así la posibilidad de picado por arco. Como - puede verse también, como las superficies calientes de las
5 piezas insertas actúan de electrodos preferentes, la longitud de arco efectiva entre el electrodo interno de varilla y el electrodo de boquilla puede regularse con mayor precisión, si se desea, por medio de este aparato. El uso de estos electrodos preferentes insertos tiende así mismo a mejorar la estabilidad del arco.
10

El soplete de arco de la invención puede incluir una sola pieza inserta de metal refractario, o bien dos o más piezas insertas repartidas por igual alrededor de la circunferencia interna de la boquilla, en oposición. Se ha
15 visto que si el arco se estabiliza en un electrodo preferente inserto en la boquilla, tiene tendencia a incidir -- asimismo en un punto de la pared opuesta de la boquilla. -- La forma final de pieza inserta tiene lugar cuando la superficie interna entera de la boquilla es de metal refractario, tal como tungsteno, teniendo en cuenta que esta
20 pieza inserta debe montarse en relación de intercambio deficiente de calor con el resto del electrodo de boquilla, de manera que pueda ponerse "caliente" durante el trabajo con el arco. En esta configuración, la superficie "caliente" --
25 del tungsteno se encuentra aún muy por bajo de la temperatura de plasma del arco, y presenta, por tanto, una superficie relativamente fría que tiende a estabilizar el arco.

El empleo de piezas insertas refractarias "calientes" en la boquilla tiene aún otra ventaja, especialmente cuando
30 la pieza refractaria inserta abarca la totalidad de la su-

252088



5 perficie de boquilla al desvubierto. Esta ventaja consiste en un mejor rendimiento térmico al utilizar el calor del arco para incrementar el contenido de calor de la corriente gaseosa efluente. Como con la presente invención se elimina menos calor de la boquilla por refrigeración exterior con agua, por ejemplo, permite que queda una mayor cantidad de calor del arco en la corriente efluente del gas de arco que sale de la boquilla, esto es, la temperatura de la corriente efluente es mayor cuando se utilizan piezas insertas refractarias en la boquilla. Esto es ventajoso cuando, por ejemplo, el efluente caliente se ha de utilizar para pirolizar hidrocarburos hasta obtener acetileno. Los efectos beneficiosos de tales piezas refractarias insertas se hacen notar especialmente a intensidades de corriente relativamente elevadas, con las que anteriormente se necesitaban grandes cantidades de refrigerante para impedir la fusión de las boquillas.

10 En el dibujo, las figuras 1 a 8 representan unas vistas en sección longitudinal y/o en sección recta de varias formas de ejecución del presente invento.

20 La figura 1 ilustra un soplete que consta principalmente de un electrodo interno 10 y un cuerpo de soplete 12 que forma una boquilla 14 con un pasaje interior 15. Para una máxima estabilidad de arco, el electrodo interno se sitúa preferiblemente en posición concéntrica, en sentido axial, con respecto a la boquilla. La boquilla es enfriada mediante la introducción de un fluido refrigerante, tal como agua, a través del conducto 16, en el espacio anular 18, sacándolo luego por el conducto 20. En la fig. 2 se ve una sección recta de la boquilla 14 a lo largo de la línea 2-2.

252088

- 2 W



La pieza inserta 22 de metal refractario está situada holgadamente en el interior del ánima 24 de la boquilla 14, con -
lo que el intercambio de calor entre la pieza inserta 22 y -
la boquilla 14 es deficiente. La distancia que separa la pie-
za inserta 22 del ánima 24 se ha exagerado para mayor clari-
dad de ilustración. La pieza inserta podría estar rodeada de
un material aislante térmico de elevada temperatura, como me-
dio alternativo de obtener un deficiente intercambio de ca-
lor. El contacto eléctrico entre la pieza inserta 22 y la bo-
quilla 14 se mantiene mediante el elemento de conexión 26, -
que puede convenientemente ser un empalme soldado con estaño
o a la autógena.

La pieza inserta 22 tiene, convenientemente, forma ci-
lindrica o de varilla como se indica en las figs. 1 y 2. Aho-
ra bien, se podrían utilizar, si así conviene, otras formas.
Las importantes características de la pieza inserta con res-
pecto a su forma física y situación son las de que al menos
una superficie quede expuesta en el pasaje del electrodo de-
boquilla, y que al menos tal superficie está térmicamente --
aislada en parte del resto de la boquilla, mientras la pieza
inserta se encuentra aún en contacto eléctrico con el electro-
do de boquilla.

Este aparato se puede hacer funcionar de modo que pro-
duzca un efluente de arco de pared estabilizada, conectando-
una fuente 28 de energía entre el electrodo interno 10 y el-
electrodo de boquilla 14 por medio de unos conductores 30 y-
32 respectivamente. A través del espacio anular existente en-
tre el electrodo interno 10 y el cuerpo 12 del soplete se in-
troduce un flujo de gases que sale por el pasaje 15 de la bo-
quilla. Este flujo de gases es preferiblemente axial con res-

252088



5 pecto al electrodo interno y a la boquilla. Entonces se establece un arco 13 entre el electrodo de varilla 10 y la -- pieza inserta 22. El efluente gaseoso caliente 17 se gobierna y dirige de ese modo mediante el pasaje estabilizador de pared.

10 En las figuras 3 y 4 se muestra otra forma de ejecución del invento, siendo la fig. 4 una sección tomada por -- la línea 4-4 de la fig. 3. En esta forma de ejecución se utilizan al menos dos piezas insertas 22 y 22'. Podrían emplearse se piezas insertas adicionales como se indica en la fig. 5.

15 Las figuras 6 y 7 muestran una variante del aparato, -- según la cual la pieza inserta tiene la forma de un manguito de metal refractario cuya superficie interna entera sirve de electrodo de boquilla. La pieza inserta 34 se halla -- situada holgadamente en el interior del taladro o ánima 15- y retenida en éste por una conexión eléctrica 36 en un extremo, adecuadamente constituida por un empalme soldado con estaño o a la autógena.

20 La fig. 8 muestra una modificación adicional de la invención, según la cual una corriente gaseosa de protección, exterior con respecto a la pieza inserta de metal refractario, protege a éste de la oxidación atmosférica durante el funcionamiento. En esta modificación del aparato, al aproximarse la pieza inserta a su punto de fusión, el gas exterior que se halla en la superficie externa de la pieza inserta e impidiendo la destrucción de ésta. El hidrógeno es el gas preferido a este fin, ya que tiene una energía de disociación inferior a la de otros gases diatómicos no oxidantes, tales como el nitrógeno.

30 El aparato de esta invención puede utilizarse con cual

252088



quier gas que se conozca adecuado para su empleo en un soplete de arco, como, por ejemplo, argón, helio, hidrógeno, nitrógeno o mezclas de los mismos, pero resulta especialmente útil cuando se le hace funcionar con gases activos diatómicos, tales como el hidrógeno y el nitrógeno. El efluente gaseoso caliente que resulta puede utilizarse para provocar reacciones químicas, tales como la pirólisis de hidrocarburos hasta obtener acetileno. También puede utilizarse para producir una corriente que contiene hidrógeno atómico para otras aplicaciones, tales como el corte y soldadura de metales.

El ejemplo que sigue describe un funcionamiento típico de este soplete de arco perfeccionado.

15 Ejemplo I

Se utilizó un soplete similar al representado en las figs. 3 y 4. El diámetro del electrodo de varilla, el diámetro de taladro del electrodo de boquilla y el diámetro de las dos piezas insertas cilíndricas de tungsteno eran todos de 3,2 mm. El soplete se hizo funcionar bajo condiciones de arco de 93 voltios (corriente continua, electrodo de varilla negativo) y 149 amperios, mientras a través del ánima de la boquilla se hacía pasar hacia abajo una corriente de gas hidrógeno a razón de 24,9 litros por minuto. A través del pasaje anular del cuerpo de soplete se hacía pasar asimismo agua de refrigeración. El efluente de gas caliente resultante, de hidrógeno atómico, se utilizó después para pirolizar metano convirtiéndolo en acetileno y productos secundarios. No se produjo daño visible en la boquilla del arco, debido a erosión ni a picado por el ar-



252088

co.

5 Un aparato semejante se hizo funcionar continuamente con gas hidrógeno durante hasta 5 horas, sin que se produjeran señales de erosión ni picado en la boquilla. Unos --
equipos semejantes que utilizaban gas hidrógeno sin las --
piezas insertas de tungsteno en la pared de la boquilla fa
llaron típicamente debido a grave erosión y picado al cabo
de una hora de trabajo.

10 Para mayor conveniencia se utiliza con este equipo -
corriente continua, aplicando el polo negativo al electro-
do de varilla. No obstante, podrían también emplearse otras
fuentes de suministro de energía, tales como la de corrien
te continua con el electrodo de varilla positivo, corrien
te alterna y corriente continua ondulatoria, ya que el ar
co salta fácilmente entre el electrodo de varilla caliente
15 y el electrodo inserto caliente.

20 El ejemplo que sigue describe el funcionamiento de -
un soplete en el que se utiliza una pieza inserta de metal
refractario que cubre la totalidad de la superficie anódi
ca de boquilla descubierta.

EJEMPLO II

25 Se utilizó un soplete semejante al indicado en las -
figs. 6 y 7. El diámetro del electrodo de varilla y el del
ánima de la pieza inserta metálica, de molibdeno, eran am
bos de 3,2 mm. El soplete se hizo funcionar bajo condicio
nes de arco de 18,3 KW de potencia total al tiempo que a -
través del ánima de la pieza inserta de boquilla se hacía
pasar gas hidrógeno a razón de 28 litros por minuto. A la
30 corriente de hidrógeno se le traspasó una potencia aproxi



mada de 11,7 KW. También se hizo pasar agua de refrigera-
ción a través del pasaje anular de enfriamiento del cuerpo
del soplete. El efluente gaseoso de gas caliente, (hidróge
no atómico) resultante se utilizó a continuación para piro
5 lizar gas metano convirtiéndolo en acetileno y productos -
secundarios. No se produjeron daños visibles en la pieza -
inserta de molibdeno, debidos a erosión o picado por arco.

La presente solicitud que corresponde a la presenta-
da en E.U.A. el 25 de Septiembre de 1958 con el número ---
10 763.419, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vi-
gente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presen-
tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de -
Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

12.- Un soplete de arco que incluye un electrodo de
varilla no fungible, dispuesto en el interior de una boqui
20 lla que tiene un pasaje de salida estrechado, teniendo di-
cho electrodo su punta en la proximidad de la entrada de -
dicho pasaje, y comprendiendo dicha boquilla unos medios -
electrónicos complementarios para producir con dicho elec-
trodo de varilla un arco que, en presencia del gas que flu
25 ye a través de dicha boquilla, entra en el pasaje estrecha-
do; caracterizándose dicho soplete por el hecho de que di-
chos medios electrónicos complementarios comprenden uno o
más electrodos preferentes que, al chocar con ellos el ar-
co, adquieren una temperatura mayor de la que adquiriría -
30 la pared de boquilla adyacente al sufrir semejante choque.

252088



2^a.- Un soplete de arco conforme a la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos medios electrónicos complementarios comprenden una o más piezas insertas de metal refractario, a lo largo de la pared interior del pasaje de boquilla, estando dicha o dichas piezas insertas en contacto eléctrico con dicha boquilla pero en relación de intercambio térmico deficiente con la misma.

3^a.- Un soplete de arco conforme a la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la o las piezas insertas se hallan cada una situadas con holgura en un ánima radial que se extiende a través de la pared de dicha boquilla penetrando en el pasaje de la boquilla.

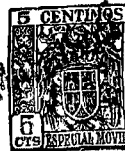
4^a.- Un soplete de arco conforme a la reivindicación 3, caracterizado por una pluralidad de dichas piezas insertas colocadas diametralmente opuestas entre sí.

5^a.- Un soplete de arco conforme a la reivindicación 3 o 4, caracterizado por el hecho de que dicha o dichas piezas insertas se extienden hasta la superficie externa de la pared de la boquilla, estando la o las piezas insertas eléctricamente conectadas a la boquilla a través de un empalme soldado con estaño o a la autógena en la superficie exterior de la boquilla.

6^a.- Un soplete de arco conforme a la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que dichos medios electrónicos complementarios comprenden un manguito de metal refractario situado con holgura en el interior del pasaje de salida de dicha boquilla y retenido en el mismo por un empalme soldado con estaño o a la autógena en la cara extrema de la boquilla.

7^a.- Un soplete de arco conforme a la reivindicación

252088



6, caracterizado por el hecho de que una parte de la pared externa de dicho manguito de metal refractario está rodeada de un espacio anular que comunica con una entrada de gas protector, y que abre al exterior por alrededor de dicha pieza inserta para la descarga o salida de una corriente anular de gas protector por alrededor del efluente que sale por dicho manguito.

8º.- "Un soplete de arco".

Tal u como se describe en la Memoria que antecede, - representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 2 MAR. 1960

Alberto de Eizaburu
Por Poder

252088

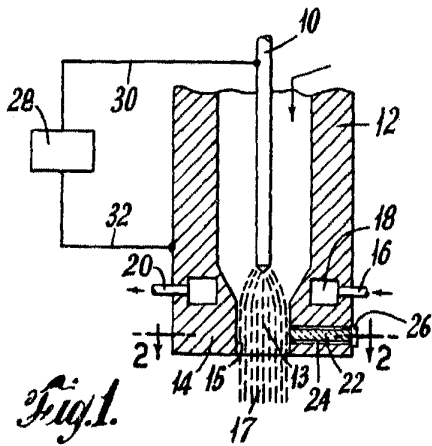


Fig. 1.

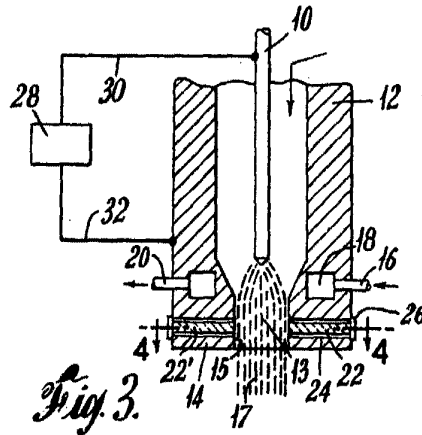


Fig. 3.

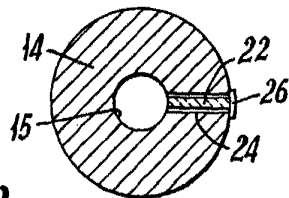


Fig. 2.

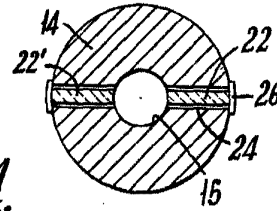


Fig. 4.

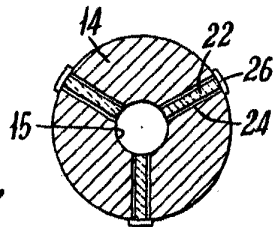


Fig. 5.

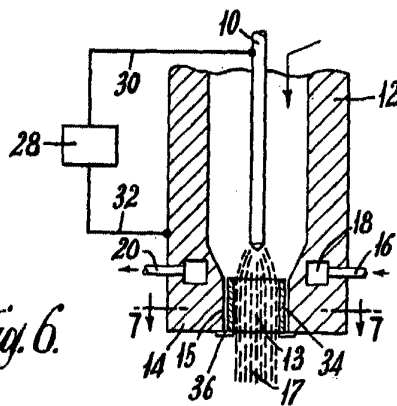


Fig. 6.

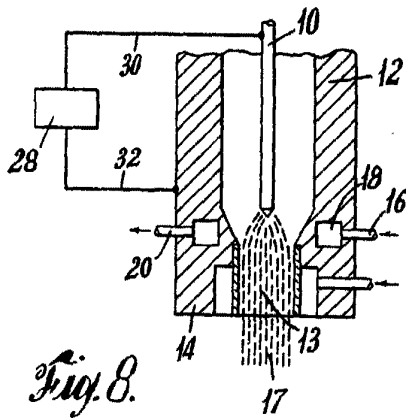


Fig. 8.

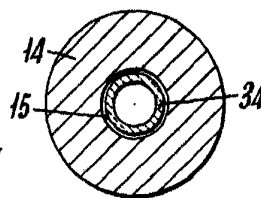


Fig. 7.

Handwritten signature or mark.