

229605

P.- 14.615.-

L 5980-K



JUN 1930

229605

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

e n

E S P A Ñ A

por D.I.E.C.Z años

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

«METODO DE SOLDADURA POR ARCO DE METALES».-



Esta invención se refiere a la soldadura por arco protegido con gas, y más especialmente a los procedimientos de este tipo para soldar metales de difícil soldadura tales como magnesio, aluminio, acero inoxidable y aleaciones especiales y bronce. En tales procedimientos, el arco y las partes fundidas de la pieza están protegidas con un gas no oxidante que contiene un gas inerte monatómico noble tal como helio o argón. El arco se ceba a través del gas entre la pieza de trabajo y un electrodo metálico refractario que está constituido, preferentemente, de un



229605

material substancialmente no fusible, como wolframio o molibdeno.

5 Tales procedimientos han estado sometidos a la inestabilidad del arco, desvío del arco o soplo del arco, en los que el arco es errátil y tiende a desviarse sobre la punta del electrodo desde un punto caliente a otro, o salirse. Este fenómeno ha sido muy molesto, resultando a veces cordones de soldadura irregulares, no simétricos, débiles y no uniformes, que tienen una apariencia superficial negra y sucia.

10 No podía emplearse corriente de alta intensidad, sólo podían soldarse chapas finas, la velocidad de soldadura era lenta y el electrodo se estropeaba fácilmente. La distancia entre la boquilla o copa de gas y la pieza de trabajo había que mantenerla tan cerca, que era difícil que el operario pudiese ver la operación. La soldadura, por lo general, era difícil y no daba un rendimiento eficaz.

15 En la soldadura con corriente alterna algunas de estas dificultades se atribuían a la rectificación, la cual, en parte o completamente eliminaba el componente de la polaridad invertida que constituía la mitad positiva del electrodo, del ciclo. Para combatir esta condición, se ha propuesto el empleo de recubrimientos emisivos y el control de la relación de polaridad, separadamente o en combinación.

20 El empleo de recubrimientos emisivos necesitaba el rociado o pintado de la superficie de la pieza de trabajo, con materiales tales como carbonatos de bario o de estroncio para

25



229605

229605

5 aumentar el poder emisor de electrones de la superficie de la pieza de trabajo. El control de la relación de polaridad consistía en utilizar una batería de acumuladores en serie con un circuito de soldadura de corriente alterna ordinaria para controlar los voltajes relativos de los componentes de polaridad directa e inversa. El voltaje de la batería podía añadirse a un componente y restarse del otro componente en cualquier cantidad deseada, efectuando así el control de los componentes. Sin embargo, cada uno de estos métodos requería un equipo especial, o una preparación o técnica especiales.

10 Los objetos de la presente invención son, por consiguiente, proveer en la soldadura por arco protegido con gas, un arco reposado y estable que produzca un cordón de soldadura uniforme, una apariencia de superficie limpia, y una soldadura fuerte y sana sin necesitar el aparato especial o preparación especial mencionada anteriormente, para aumentar la velocidad de soldadura, y para permitir la soldadura de chapas más gruesas.

20 Otros objetos y características de novedad aparecerán en la siguiente descripción y en los dibujos que se acompañan, en los que:

25 La figura 1 es una sección transversal vertical a través de un soplete para la soldadura por arco protegido con gas, proporcionado con el método y para llevarlo a efecto, de la presente invención; y

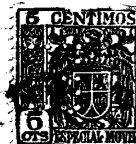
La figura 2 es una vista similar mostrando una modificación del soplete.



229605

En contraste con los anteriores procedimientos, se ha descubierto un método mucho más simple que comprende el empleo de elevada densidad de corriente con una corriente de gas inerte de paso laminar y no turbulenta, y que aumenta en la longitud del electrodo desnuda o no soportada en la corriente de gas. Para esta elevada intensidad de corriente, con corriente alterna, el amperaje oscila entre 60 a 120 amperios en un electrodo de 1,6 mm. de diámetro y hasta más de 750 amperios en un electrodo de 10 mm. de diámetro. El paso laminar y no turbulento del gas inerte se provee por el uso de una boquilla o copa de gas que tiene una pared substancialmente cilíndrica, con un diámetro del orden de $2.1/3$ a 4 veces el diámetro del electrodo y una longitud del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro. La extensión del electrodo es del orden de entre 16 diámetros para un electrodo de 1,6 mm. y 6 ó 7 diámetros para un electrodo de 10 mm.

Los tres factores se combinan para producir la estabilidad del arco. La elevada densidad de corriente dá por resultado una elevada temperatura en la punta del electrodo, que ayuda a la ionización del gas inerte, y por consiguiente, tiende a estabilizar el arco. El paso laminar uniforme del gas inerte elimina la turbulencia y las corrientes de Foucault que impedirían la estabilidad del arco. La extensión del electrodo y el paso uniforme de gas laminar evita que se estropee el electrodo, lo que podría ocurrir si se emplease tal intensidad elevada de corriente.



229605

Las altas temperaturas deseadas tienen el inconveniente de fundir partes del soplete. El peligro de la fusión es mayor en la boquilla o copa de gas, porque está más cerca del arco. De ahí que se prefiera operar a las temperaturas más elevadas que pueda resistir la boquilla. Cuando la boquilla está construída de material que no funde, no se emplea refrigerante, y cuando se emplea una boquilla metálica, el refrigerante sólo es suficiente para evitar la fusión y se coloca a fin de mantener la temperatura más elevada desde la punta del electrodo y de la corriente de argón posible, sin fundir la boquilla. La mejor operación puede describirse como la condición de que funda la película de la punta del electrodo. Esto requiere la protección de gas inerte contra la oxidación que proporciona el paso laminar en la boquilla larga. El enfriamiento por agua de las mordazas o portaelectrodo se prevé para ahorrar espacio y hacer que las piezas se hagan más pequeñas para facilitar el manejo.

La figura 1 muestra un soplete R que es del tipo general mostrado en la Patente español N^o 229.187, que comprende un tubo metálico S para suministrar corriente eléctrica de soldadura a un portaelectrodo H que tiene una mordaza G que coge al electrodo E, y para suministrar gas inerte a través de orificios K al interior de la boquilla N. La dimensión (a) es el diámetro del electrodo, medido en 2,5 cm. de diámetro. La dimensión (b) es la longitud desnuda o no soportada del electrodo medida en 2,5 cm. desde el extremo del portaelectrodo H hasta la punta del electrodo. La dimen-



229605

5
10
sión (o) es el diámetro de la copa o diámetro interior del orificio de la boquilla en 2,5 cm. La dimensión (d) es la longitud de la boquilla, medida en 2,5 cm. desde los orificios G hasta el extremo exterior de la boquilla N. En esta forma, la boquilla N es de material cerámico. Cuando se emplea corriente alterna para la corriente de soldadura, el amperaje es el medido por un amperímetro de corriente alterna del tipo de aleta de hierro que tienen un error mínimo debido a la forma de onda deformada y puede ser 25, 50 o 60 ciclos u otra frecuencia baja.

15
20
En el soplete mostrado en la figura 2, el portaelectrodo H y la boquilla N están refrigerados por agua. El tubo metálico S comunica con una extensión angular 10 que coopera con un rebaje anular en el portaelectrodo H para formar una camisa de agua 12 que comunica con el interior del tubo S. El agua es suministrada por un tubo 14, y después de pasar por la camisa de agua 12, sale por el tubo S. El gas inerte es suministrado al interior del portaelectrodo H por un tubo 15 y pasa a través de ranuras K entre las garras 16 del dispositivo de agarre G, al interior de la boquilla N.

25
La boquilla N es de acero inoxidable y tiene un rebaje anular cerca de su extremo superior junto al dispositivo de agarre G encerrado por un fleje de acero inoxidable 18 para formar una camisa de agua 20. El agua de refrigeración entra a la camisa 20 por un tubo 21 y el agua caliente sale por un tubo 22.



229605

La siguiente tabla muestra el amperaje adecuado para los diferentes diámetros de electrodos que se emplean en la soldadura por arco protegido con gas, de acuerdo con la presente invención, con corriente alterna y continua:

5	Diam. del electrodo (a)	Corriente alterna	Corriente continua. Polaridad directa.
	Pulgadas	Amperios	Amperios
	1,6 mm.	60-120	100-150
	2,5 "	100-160	150-300
10	3 "	150-240	250-500
	5 "	250-300	500-1000
	6 "	350-500	-----
	8 "	500-650	-----
	10 "	600-750	-----

15 Con estas gamas de corriente es posible soldar por arco protegido con gas, material fino y grueso, así como gruesos intermedios.

20 Por bajo del amperaje mínimo, con los electrodos de diámetros respectivos, el arco es inestable en la soldadura con corriente continua, con puntos calientes locales móviles en el electrodo, y la punta del electrodo no se cubre completamente por el arco. En corriente alterna, esta condición ayuda a la rectificación. Con las gamas dadas anteriormente, en la soldadura con corriente continua, la punta del electrodo está completamente cubierta por el arco y

25



229605

el electrodo está caliente, pero no funde. En la soldadura con corriente alterna, con las gamas dadas anteriormente, el arco cubre la punta del electrodo y la rectificación está ausente.

5 La corriente laminar uniforme del gas inerte necesario, en combinación con esta elevada densidad de corriente, se provee al proporcionar la boquilla o copa de gas para aumentar su longitud. La nueva longitud de la copa (d) es de 6,5 a 10 cm. desde la entrada de gas a la boquilla, hasta la salida de gas de la boquilla, dependiendo según se emplee la boquilla o copa en sopletes manuales o de máquina. Las boquillas o copas más grandes mejoran la protección del baño de soldadura, así como la zona que le rodea al hacer que el gas inerte protector aproxime la corriente laminar a la salida extrema de la boquilla y eliminar así la turbulencia y las corrientes parásitas que reducen la efectividad de la envoltura de gas. La siguiente tabla muestra estas dimensiones básicas de la boquilla de gas:

20	Diam. de los electrodos (a)	Longitud de la boquilla (d)	Diámetro de la boquilla (c)
	1,6 mm.	50 mm.	6 mm.
	2,5 "	56 "	8 "
	3 "	70 "	10 "
	5 "	76 "	16 "
25	6 "	76 "	20 "
	8 "	100 "	22 "
	10 "	100 "	22 "



229605³. III 1958

5 La longitud aumentada (b) del electrodo tiene una gama del orden de 16 diámetros para un electrodo de 1,6 mm. a 6-7 diámetros para un electrodo de 10 mm. con los tamaños que intervienen proporcionalmente entre la relación inversa. Con esta extensión el peligro de fusión o de goteo del electrodo que podía resultar del aumento de temperatura debido a la elevación de la intensidad en un electrodo dado, queda eliminado debido a la mejor protección del gas. Una corriente de 750 amperios se ha conducido en un electrodo de 10 mm. sin que se deteriore o decolore.

15 La combinación del aumento de longitud de la boquilla y el diámetro de la boquilla con cada diámetro de electrodo dado ha mejorado considerablemente las condiciones de la soldadura. En la soldadura con corriente alterna ha mejorado la rectificación y con la soldadura de corriente continua ha producido un arco regular y estable. En ambos casos, el cordón soldado muestra cualidades de adecuada protección de gas, apariencia limpia con mayores velocidades de soldadura y mayor facilidad de la operación. La punta del electrodo puede mantenerse hasta a 2,5 cm., retirada de la pieza de trabajo sin perder el arco y pueden soldarse chapas muchomás gruesas.

20 Con el adecuado dimensionamiento de la boquilla y la elevada intensidad de corriente pueden obtenerse mejores resultados de soldadura que con el uso de recubrimientos emisivos y/o control de polaridad. La condición citada de elevada intensidad de corriente y extensión del electrodo no



1956

229605

229605

5 dá, sin embargo, una onda completamente equilibrada, exhibiendo la forma de la onda más del componente de la polaridad directa. Con la nueva disposición del electrodo y la boquilla de gas, la temperatura del gas inerte protector ha aumentado, creando también una trayectoria altamente ionizada para el reestablecimiento de la corriente cuando el valor de la corriente va a través de cero.

NOTA

10 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

15 1ª. - Método de soldadura por arco de metales que comprende hacer pasar corriente alterna de alta densidad de corriente a través de un electrodo no fusible y la pieza de trabajo para mantener un arco, hacer pasar a lo largo del electrodo para proteger el arco y las partes fundidas del trabajo, una corriente anular de gas no oxidan-



229605

te que contiene, esencialmente, un gas inerte y teniendo, substancialmente un diámetro constante del orden de $2\frac{1}{3}$ a 4 veces el diámetro del electrodo y una longitud del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, y mantener la densidad de corriente alterna dentro de la gama del orden de 60 y 120 amperios para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro, hasta 600 y 750 amperios para un electrodo de 10 mm. de diámetro.

2ª. - Método de soldadura por arco de metales que comprende hacer pasar corriente continua de alta densidad de corriente a través de un electrodo no fusible y la pieza de trabajo para mantener un arco, hacer pasar a lo largo del electrodo para proteger el arco y las partes fundidas del trabajo una corriente anular de gas no oxidante que contiene, esencialmente un gas inerte y teniendo, substancialmente, un diámetro constante del orden de $2\frac{1}{3}$ a 4 veces el diámetro del electrodo y una longitud del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, y manteniendo la intensidad de corriente continua dentro de la gama del orden de 100 y 150 amperios para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro, hasta 500 y 1000 amperios para un electrodo de 5 mm. de diámetro.

3ª. - Método de soldadura por arco para metales difíciles de soldar que comprende hacer pasar de corriente alterna de soldadura a través de un electrodo no fusible y la pieza de trabajo, para mantener un arco, hacer pasar una corriente anular de gas no oxidante que contiene, esencialmente, un gas inerte a lo largo del electrodo para proteger



229605

5 las partes fundidas del trabajo, mantener el paso laminar, no turbulento de dicho gas, confinándolo en una superficie substancialmente cilíndrica, teniendo un diámetro del orden de $2 \frac{1}{3}$ a * veces el diámetro del electrodo y una longitud del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, y evitar la rectificación de dicha corriente alterna, manteniendo la densidad de corriente dentro de la gama del orden de 60 y 120 amperios para un electrodo de 1,6 mm. hasta 600 y 750 amperios para un electrodo de 10 mm. de diámetro.

10 4º. - Método de soldadura por arco para metales difíciles de soldar que comprende hacer pasar corriente continua de soldadura a través de un electrodo no fusible y la pieza de trabajo para mantener un arco, hacer pasar una corriente anular de gas no oxidante que contiene, esencialmente, un gas inerte a lo largo del electrodo para proteger
15 las partes fundidas del trabajo, mantener el paso laminar, no turbulento de dicho gas, confinándolo en una superficie substancialmente cilíndrica, teniendo un diámetro del orden de $2 \frac{1}{3}$ a 4 veces el diámetro del electrodo y una longitud
20 del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, y evitar la inestabilidad del arco al mantener la densidad de corriente dentro de la gama del orden de 100 y 150 amperios para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro, hasta 500 a 1000 amperios para un electrodo de 5 mm. de diámetro.

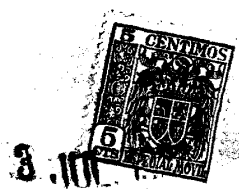
25 5º. - Método de soldadura por arco para metales difíciles de soldar que comprenden hacer pasar corriente eléctrica de soldadura a través de un electrodo que contiene



229605

un metal refractario del grupo consistente en wolframio y molibdeno y la pieza de trabajo para mantener el arco, hacer pasar a lo largo del electrodo para proteger el arco y las partes fundidas del trabajo una corriente anular de gas no oxidante que contiene un gas monatómico noble inerte del grupo consistente en helio y argon y teniendo un diámetro substancialmente constante del orden de $2 \frac{1}{3}$ a 4 veces el diámetro del electrodo y una longitud de 4 a 8 veces su propio diámetro para producir un paso laminar, no turbulento, evitar la inestabilidad del arco al mantener la densidad de corriente dentro de la gama del orden de 60 a 150 amperios para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro, hasta 250 y 1000 amperios para un electrodo de 5 mm. de diámetro, por lo que el arco cubre la punta del electrodo y mantener la longitud desnuda no soportada del electrodo dentro de la gama del orden de 16 diámetros para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro hasta 6 a 7 diámetros para un electrodo de 10 mm., para evitar su fusión bajo dicha elevada densidad de corriente.

6^a. - Método de soldar por arco metales, que comprende hacer pasar una corriente eléctrica de soldadura entre un electrodo no fusible y la pieza de trabajo para mantener el arco, hacer pasar a lo largo del electrodo una corriente anular de gas no oxidante conteniendo esencialmente un gas inerte para cubrir el arco y las partes fundidas de la pieza de trabajo, mantener substancialmente constante el diámetro de dicha corriente de gas y del orden de $2 \frac{1}{3}$



229605

5 a 4 veces el diámetro del electrodo, y la longitud de dicha corriente a lo largo del electrodo del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, para aproximarse a un paso laminar, no turbulento, y mantener la densidad de corriente dentro del orden de 60 y 150 amperios para un electrodo 1,6 mm. de diámetro, hasta 250 y 1000 amperios para un electrodo de 5 mm. de diámetro para hacer que el arco cubra la punta del electrodo y por consiguiente, estabilice el arco.

10 7^a. - Método de soldar por arco metales, que comprende hacer pasar una corriente eléctrica de soldadura entre un electrodo no fusible y la pieza de trabajo para mantener el arco, hacer pasar a lo largo del electrodo una corriente anular de gas no oxidante conteniendo esencialmente un gas inerte para cubrir el arco y las partes fundidas

15 de la pieza de trabajo, mantener substancialmente constante el diámetro de dicha corriente de gas y del orden de 2 1/3 a 4 veces el diámetro del electrodo, y la longitud de dicha corriente a lo largo del electrodo, del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, para aproximarse a un paso laminar no turbulento, y mantener la densidad de corriente dentro

20 del orden de 60 y 150 amperios para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro, hasta 250 y 1000 amperios para un electrodo de 5 mm. de diámetro para hacer que el arco cubra la punta del electrodo, y por consiguiente, estabilice el arco, y mantener

25 la longitud desnuda no soportada del electrodo, dentro de la gama del orden de 16 diámetros para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro y de 6 a 7 diámetros para un electrodo



229605

de 10 mm. para evitar su fusión bajo dicha elevada densidad de corriente.

5 8º. - El método de soldar metales por el procedimiento de arco eléctrico que comprende hacer pasar una corriente eléctrica de soldadura entre un electrodo no fusible y la pieza de trabajo para mantener el arco, hacer pasar a lo largo del electrodo una corriente de gas no oxidante conteniendo esencialmente un gas inerte para cubrir el arco y las partes fundidas de la pieza de trabajo, confinar dicha corriente en una boquilla de un diámetro sustancialmente constante del orden de 2 1/3 a 4 veces el diámetro del electrodo y una longitud a lo largo del electrodo del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, para aproximarse a un paso laminar, no turbulento y mantener la densidad de corriente dentro del orden de 60 y 150 amperios para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro, hasta 250 a 1000 amperios para un electrodo de 5 mm. de diámetro, para hacer que el arco cubra la punta del electrodo y por consiguiente, estabilice el arco, y hacer pasar líquido refrigerante en una corriente anular junto al extremo superior de dicha boquilla separada del arco, para evitar la fusión de dicha boquilla sin refrigerar materialmente dicho electrodo y dicha corriente de gas junto al arco.

25 9º. - Método de soldar por arco metales no ferrosos, que comprende hacer pasar corriente continua de soldadura de elevada densidad a través de un electrodo no ferroso y la pieza de trabajo para mantener un arco, hacer pa-

229605



5 sar a lo largo del electrodo para cubrir el arco y las partes fundidas de la pieza de trabajo, una corriente anular de gas no oxidante conteniendo esencialmente un gas inerte y teniendo un diámetro substancialmente constante del orden de $2 \frac{1}{3}$ a 4 veces el diámetro del electrodo y una longitud del orden de 4 a 8 veces su propio diámetro, y mantener la densidad de corriente continua dentro de la gama del orden de 150 amperios para un electrodo de 1,6 mm. de diámetro, hasta 1000 amperios para un electrodo de 5 mm. de diámetro.

10

10ª. - Método de soldadura por arco de metales.

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

15

Esta Memoria consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

3 JUL 1911

P. A.
Roberto de Elizaburu
Por Orden

229605



Fig. 1.

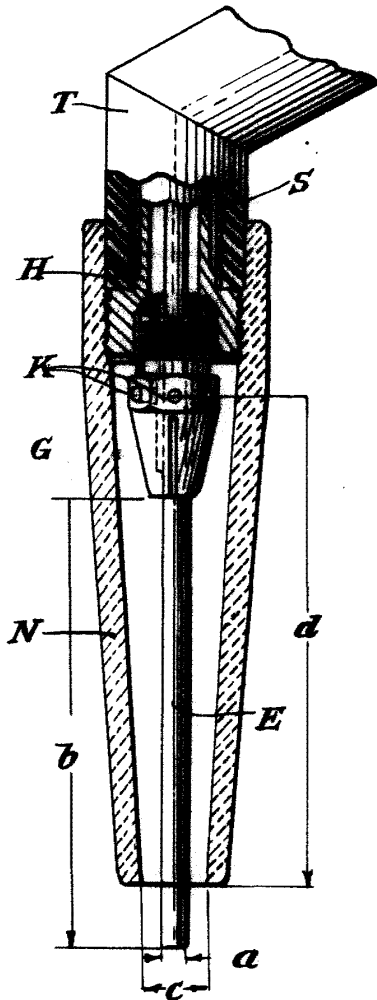
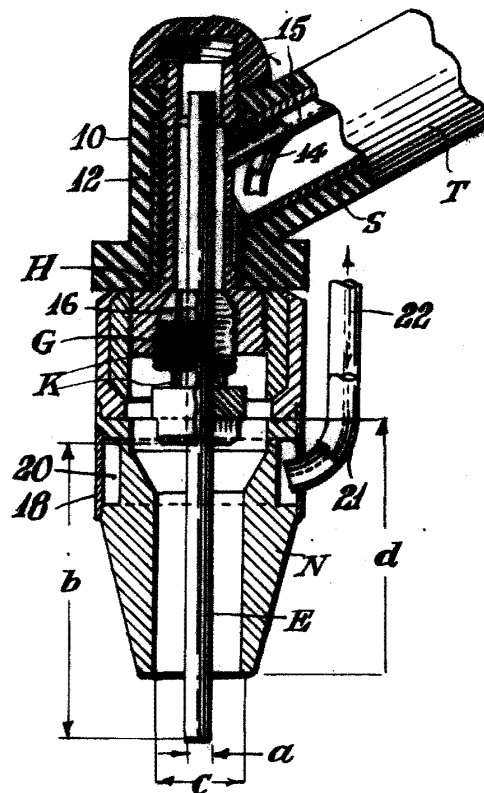


Fig. 2.



Liberty Bell
Patented