

289 836



289836

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a favor de la razón social HACHETHAL-DRAHT UND KABEL-WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT, domiciliada en Hannover (Alemania). - -
por: "PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN CORRESPONDIENTE PARA LA
SOLDADURA EL ARCO DE CHAPA FINA, EN ATMÓSFERA REDUCTORA". -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los tubos metálicos de paredes delgadas se fabrican
por varios sistemas basados en conformar chapa fina, hacién-
dola pasar a través de los útiles perfiladores por el pro-
5 cedimiento de tracción en paso continuo, convirtiéndola
así en un tubo ranurado y cerrando la ranura mediante sol-
dadura al arco eléctrico en atmósfera reductora. Este proce-
dimiento ha encontrado amplia acogida en la técnica de cables
para la fabricación de fundas metálicas para los mismos, a
10 base de introducir en la ranura, todavía no cerrada, los

28 JUN



289836

conductores o cables que han de componer el alma del conjunto y soldándola a continuación. La funda metálica lisa así obtenida, se moldea, por último, en un útil ondulator, transformándola en una funda ondulada, con el fin de conseguir las caracte-
5 rísticas de flexibilidad del cable con su funda que permitirán satisfacer las necesidades planteadas en la instalación del cable. Mediante el ondulado de la funda metálica, no tan solo se mejora la flexibilidad del cable, sino que también se
10 aumenta considerablemente la resistencia mecánica a la presión transversal de la funda, de forma que la insensibiliza en gran escala contra las sollicitaciones de compresión trans-
versal, choque y percusión. El aumento de la resistencia a la compresión que proporciona el ondulado hace posible fabricar la funda con chapa relativamente delgada, cuyo grosor oscila,
15 según el material y uso a que se destina el cable, entre 0,2 y 1 mm aproximadamente.

La soldadura continua al arco eléctrico de esta clase de chapa fina, a las velocidades de paso utilizadas en la industria del cable, presenta ciertas dificultades. Las
20 aristas romas que se encuentran a tope en la ranura que forma la costura de unión de una chapa de, por ejemplo, 0,3 mm de espesor, ofrecen al arco muy poco material para conseguir la fusión que una soldadura correcta requiere. Esta desventaja
pudo superarse trabajando con electrodos fungibles. Sin em-
25 bargo, dado que con este sistema se forma sobre la costura una costra relativamente gruesa que, además, queda muy endurecida respecto a las zonas inmediatas de material, se tropieza con dificultades para efectuar el ondulado de la funda
lisa subsiguientemente a la soldadura; durante la operación
30 de ondulado, la funda se agrieta, casi siempre junto a la

28 JUN



289836

costura, y queda inaprovechable. Por lo tanto, para lograr en lo posible una costura lisa y sin regresamientos, se ha de trabajar con un electrodo no fungible. El cebado del arco se produce por pre-ionización de la zona de longitud del arco, casi siempre con una tensión de alta frecuencia y, tanto el arco como la zona de soldadura donde actúa, quedan protegidas contra los efectos del oxígeno del aire circundante por una cortina de gas inerte, por ejemplo, de argón, con objeto de impedir la aparición de poros. La regulación de la intensidad de corriente durante el proceso de soldadura tiene lugar, casi siempre, en forma automática en función de la velocidad del paso de tracción de la chapa, para lo cual se toma la corriente, por ejemplo, de una bobina de choque premagnetizada con corriente continua, alimentada por un taco-generador acoplado con el motor de accionamiento de la tracción de la chapa.

El fuerte choque de la corriente de conexión que se produce al cebar el arco eléctrico da lugar a la aparición de poros en la costura de la chapa fina, todavía en estado frío. Para eliminar este inconveniente, ya es conocido, el procedimiento de precalentar el electrodo y el material a soldar, por medio de un arco suplementario o auxiliar, cebado antes de iniciarse la soldadura propiamente dicha, el cual trabaja con una intensidad inferior a la del arco de soldar. También se ha propuesto suavizar el choque de conexión de la corriente de soldadura mediante resistencias amortiguadoras intercaladas en el circuito excitador del taco-generador, que van siendo desconectadas por relés de retardo convenientemente regulados, una vez atenuado el choque de conexión, a cuyos efectos antes de iniciarse la soldadura debe graduarse con

28 JUN



289836

exactitud el valor básico de la intensidad que corresponda al material a soldar.

Para la solución del problema, la presente invención sigue un camino nuevo. Con objeto de evitar la aparición de poros y orificios al aplicar la corriente de soldadura y para asegurar que el contacto del arco sea suave al iniciarse la fusión en la soldadura al arco eléctrico de chapa fina por el procedimiento de paso continuo ante un electrodo fijo bajo la atmósfera reductora de gas inerte (en la que la corriente de soldadura es tomada de una bobina de choque de corriente alterna, premagnetizada por corriente continua, y cuya premagnetización es regulada en función de la velocidad de paso de la chapa) de acuerdo con las características de esta invención, la acción de cierre de la bobina de choque de corriente alterna es interrumpida, durante el proceso de arranque y puesta en marcha, por la inducción de un campo magnético auxiliar constante, al cual se sobrepone el creciente campo magnético inducido por el taco-generador muy revolucionado, de forma que el punto de saturación de la bobina de choque se alcanza de modo inmediato, o casi inmediato, en cuanto está en marcha el taco-generador. Según otro concepto de la invención, durante la operación de puesta en marcha, la bobina de choque de corriente alterna es puesta en cortocircuito en el punto de salida solamente hasta que se hayan atenuado las oscilaciones del choque de la corriente de conexión y la corriente de soldadura haya adquirido un valor creciente constante, para lo cual y según otro concepto de la invención, para aumentar la tensión de marcha en vacío de la bobina de choque de corriente alterna, ésta está conectada en triángulo con el secundario del transformador principal intercalado para

289836

28 JUN



la alimentación con corriente trifásica.

Mediante el esquema anexo, se describe la invención tomando como ejemplo una instalación para soldadura al arco eléctrico por corriente continua.

5 Al transformador principal -m1-, alimentado por la red a través del contactor principal -c1-, está conectada la bobina de choque de corriente continua -k1-, a la que está empalmado el rectificador de la corriente de soldadura -n1-. Entre la salida de la bobina de choque y el rectificador -n1-
10 existe un contactor en cortocircuito -c2-. La bobina de choque -k1- lleva dos bobinados para la premagnetización por corriente continua, el bobinado auxiliar -w2- y el bobinado primario -w1-. El bobinado auxiliar -w2- es excitado con intensidad constante por el rectificador -n2- alimentado por la red a través del
15 transformador -m2-, en tanto que el bobinado primario -w1- es excitado a través del taco-generador -m3- acoplado con el motor principal de accionamiento -m4-, en función del número de revoluciones. El motor -m4- es conectado por medio del contactor -c3-, y el campo del taco-generador -m3- es excitado a través
20 del dispositivo de excitación de campo -u1-.

En el circuito del bobinado auxiliar de premagnetización -w2- están intercaladas las resistencias graduables -r1-, -r2- ó -r3-, que se conectan a discreción en el circuito a través de un selector -b1-. A cada una de las resistencias
25 está subordinado un relé de retardo -d1-, -d2- ó -d3-. Las resistencias sirven para la regulación de la premagnetización básica de la bobina de choque -k1- a través del bobinado auxiliar -w2-, el cual la premagnetiza en función del material a soldar y provoca la apertura que da paso a la intensidad necesaria para el material que se haya de soldar. Expresado en otra
30

289836⁸ JUN



forma: Mediante la correcta regulación de las resistencias de acuerdo con un determinado material a soldar, por ejemplo, cobre, acero, distintos espesores de la cinta metálica, es posible preseleccionar el punto de trabajo dentro de las características de la bobina de choque de tal manera que el valor de la intensidad responda a las exigencias que en cada momento plantea la soldadura.

El sistema de funcionamiento de la instalación objeto de la presente invención, es el siguiente:

10 Estando el conmutador de maniobra -b2- en la posición 0, la instalación queda desconectada. En la posición 1, queda conectado el contactor principal -c1- y, a través del contacto de cierre del relé de retardo -d4-, se cierra el contactor de cortocircuito -c2-. La bobina de choque de corriente alterna -k1-, que se encuentra bajo corriente, queda así conectada en cortocircuito por su lado de salida con el rectificador -n1- y el bobinado auxiliar -w2- es excitado a través del rectificador -n2-, que es alimentado por la red a través del contacto auxiliar del contactor -c1- y del transformador -m2-. La excitación constante del bobinado auxiliar -w2- está calculada de tal manera que el efecto de cierre de la bobina de choque -k1- se interrumpa al interrumpirse el cortocircuito del secundario y baste para el cebado del arco de soldar. La excitación de campo -u1- del taco-generador -m3- está conectada.

25 En la posición -2- del conmutador de maniobra -b2- se conecta el contactor -c3-, poniendo en marcha el motor de accionamiento de la tracción -m4- y el taco-generador -m3- solidario con dicho motor. El taco-generador funcionando con elevado régimen de revoluciones excita el bobinado primario

289836

28 JUN



de premagnetización -w1-. Simultáneamente es excitado el relé de retardo -d4-, el cual, transcurrido cierto intervalo que corresponde con la atenuación de las oscilaciones del choque de la corriente de conexión en la bobina de choque -k1-, deja caer el contactor de cortocircuito -c2- e interrumpe con ello el cortocircuito del punto de salida de la bobina de choque -k1- y del rectificador -n1-, dando paso a la intensidad de soldadura y cebando el arco. Al mismo tiempo y a través del contacto auxiliar del contactor de cortocircuito -c2- del circuito excitador para la resistencia regulable -r1, -r2- ó -r3- que esté conectada en el circuito de premagnetización -w2- por la posición del selector -b1-, se produce la excitación del relé de retardo -d1-, -d2- ó -d3- que corresponda; aquel de los relés subordinado a la resistencia conectada oportunamente, interrumpe el circuito rectificador -n2- y con ello la excitación del bobinado auxiliar -w2- cuando el taco-generador -m3- ha alcanzado el número de revoluciones suficiente para que la premagnetización de la bobina de choque -k1- producida por el bobinado primario -w1- dé paso completo o casi completo a la intensidad necesaria para la soldadura. Resumiendo: El circuito de bobinado auxiliar -w2- queda desconectado cuando el taco-generador ha alcanzado el régimen de revoluciones necesario para generar la intensidad que precisa la premagnetización del bobinado primario -w1- sobre la bobina de choque, regulada al punto de trabajo ya citado y previamente establecido dentro de las características de la bobina de choque.

En la posición -3- del conmutador de maniobra -b2-, se desconecta la posición de trabajo del dispositivo de cebado de alta frecuencia -n2-, que había permanecido permanentemente conectado durante las operaciones correspondientes a las posi-



ciones -1- y -2-, y, por un sistema ya conocido y no perteneciente al objeto de la presente invención, por ejemplo, mediante resistencias regulables, la excitación de campo -u1- del taco-generador -m3- toma a su cargo el control del punto de trabajo de la bobina de choque -k1- por medio de la adecuada limitación de la corriente de premagnetización.

La invención permite un suave, y exento de choques, cebado y asentamiento del arco eléctrico, de forma que ya no pueden producirse poros y orificios o irregularidades en la costura, ocasionados por el choque de la corriente de conexión o por oscilaciones de la tensión durante el revolucionado del taco-generador. La invención permite interrumpir el proceso de soldadura en caso necesario, reanudándolo después, cualquiera que sea la duración de la interrupción, sin que se produzcan irregularidades, poros u orificios en la costura al reanudarse el proceso, medida de especial importancia en la fabricación de cables, en la que, con cierta frecuencia, se presenta la necesidad de eliminar defectos existentes en el alma del cable que va encerrándose en la envoltura metálica, y que solo pueden ser corregidos estando parada la instalación; por lo tanto, el proceso de soldadura ha de poder ser interrumpido y reanudado sin que aparezcan en la funda metálica del cable zonas sin cerrar, ni siquiera poros y orificios en la costura soldada.

Aplicando la invención a la soldadura por corriente continua, el cortocircuito en la parte de salida de la bobina de choque de corriente alterna puede ponerse también en la salida del rectificador, sin que esta variación influya sobre el sistema de funcionamiento de la conexión realizada de acuerdo con la invención.

La invención no queda limitada al ejemplo de ejecución

289836

28



de la soldadura al arco eléctrico por corriente continua aquí descrita, sino que, con mucho mayor motivo y el mismo resultado, puede aplicarse también a la soldadura al arco eléctrico por corriente alterna basada en principios semejantes, bastando, por ejemplo, con suprimir el rectificador de soldadura -n1- y montar con dos fases el transformador principal -n1- y la bobina de choque de corriente alterna -k1-. El concepto de la invención admite asimismo la variante de emplear, en lugar del motor de accionamiento principal de corriente trifásica -m4-, por ejemplo, un motor de corriente continua, cuya tensión del inducido se aproveche, al faltar un taco-generador especial y, en función de las revoluciones, para la premagnetización de corriente continua, de la bobina de choque de corriente alterna a través del bobinado -w1-.

Las resistencias regulables -r1-, -r2- ó -r3- y sus respectivos relés de tiempo -d1-, -d2- ó -d3- pueden ser suprimidos sin que ello influya sobre el concepto básico de la invención del suave asentamiento, sin choques, del arco eléctrico para la soldadura impidiendo las irregularidades o poros y orificios en la costura soldada durante el proceso de iniciación de la operación, ya que las resistencias -r1-, -r2- ó -r3- sirven solamente para adaptar la invención a las regulaciones básicas de la intensidad para soldadura, impuestas por las diferencias existentes entre los distintos materiales a soldar, las cuales también pueden lograrse exactamente con el mismo resultado mediante otros medios ya conocidos, como también puede prescindirse por completo de esa regulación. La idea básica más importante de la invención es el gobierno de la bobina de choque de corriente alterna premagnetizada por corriente continua durante el proceso de arranque y puesta en marcha de la opera-

28 JUN



289836

ción de soldadura, adaptándola al punto de trabajo que, dentro de las características de la bobina de choque, corresponde al material que se haya de soldar a la sazón, por medio de un campo magnético base inducido, al cual se superpone el

5 campo magnético gobernado en función del número de revoluciones durante el tiempo necesario -tras del cual se desconecta- para que este último campo magnético alcance la magnitud necesaria para asumir el gobierno de la bobina de choque en el punto de trabajo dentro de las características de la bobina

10 de choque.

- - -oOo- - -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

15 1.- Procedimiento e instalación correspondiente para la soldadura al arco eléctrico de chapa fina, atravesando en paso continuo bajo un electrodo fijo, en atmósfera reductora de gas inerte, en el que la intensidad de la corriente de soldadura es tomada de una bobina de choque de corriente

20 alterna, premagnetizada por corriente continua, cuya premagnetización es regulada en función de la velocidad del paso de tracción de la chapa por medio de un taco-generador, c a r a c t e r i z a d o s porque la acción de cierre de la bobina de choque de corriente alterna (k1) durante el

25 proceso de arranque y de iniciación de la operación de soldadura (estando parado o en marcha el taco-generador (m3)) es interrumpida por la inducción de un campo magnético auxiliar constante, al cual se superpone un campo magnético creciente por la inducción recibida del taco-generador (m3) a elevado

30 régimen de revoluciones, de forma que el punto de saturación

289836

28 JUN



de la bobina de choque de corriente alterna (k1) se alcanza de modo inmediato o casi inmediato al ponerse en marcha el taco-generador (m3).

2.- Procedimiento e instalación correspondiente para la soldadura al arco eléctrico de chapa fina, según la reivindicación anterior, caracterizados porque, durante el proceso de arranque y de iniciación de la operación de soldadura, la bobina de choque de corriente alterna (k1) es premagnetizada con un campo magnético de corriente continua auxiliar constante, suficiente para el asentamiento y mantenimiento del adecuado nivel de intensidad del arco eléctrico para la soldadura, al cual se superpone el campo magnético de corriente continua principal dependiente del número de revoluciones del taco-generador (m3).

3.- Procedimiento e instalación correspondiente para la soldadura al arco eléctrico de chapa fina, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la bobina de choque de corriente alterna (k1) puesta en cortocircuito durante el proceso de arranque y de iniciación de la operación de soldadura, es excitada con premagnetización constante por corriente continua a través de un bobinado auxiliar de corriente continua (w2) y porque el cortocircuito de la parte de salida de la bobina de choque de corriente alterna (k1) se interrumpe, a efectos del cebado del arco eléctrico, al atenuarse las oscilaciones del choque de la corriente de conexión, y desconecta por completo el bobinado auxiliar de premagnetización (w2) al alcanzarse la total excitación del bobinado primario (w1) (completa intensidad de soldadura).

4.- Instalación para la soldadura al arco eléctrico de chapa fina, según las reivindicaciones 1 a 3, para aplica-

289836

28 JUN



ción de la alimentación con corriente trifásica de la bobina de choque de corriente alterna, caracterizada porque el bobinado secundario del transformador principal (m1) y la bobina de choque de corriente alterna (k1) conectada a continuación, están conectados en triángulo.

5. - Instalación para la soldadura al arco eléctrico de chapa fina, según las reivindicaciones 1 a 4, para aplicación a la soldadura al arco eléctrico por corriente continua, caracterizada porque el rectificador de la corriente de soldadura (n1), conectado a continuación de la bobina de choque de corriente alterna (k1), está conectado en cortocircuito por su parte de entrada simultáneamente con la parte de salida de la bobina de choque de corriente alterna (k1).

6. - Instalación para la soldadura al arco eléctrico de chapa fina, según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque el contactor de cortocircuito (c2) para el cortocircuito de la parte de salida de la bobina de choque de corriente alterna (k1) es gobernado a través de un relé de retardo (d4), el cual es excitado simultáneamente con la conexión del proceso de arranque e iniciación de la operación de soldadura y desconecta el contactor de cortocircuito (c2) tras la excitación del bobinado primario de premagnetización (w1), para lo cual, a través de un contacto auxiliar del contactor de cortocircuito (c2), se excita al mismo tiempo un relé de retardo (d1, d2 ó d3) para desconectar el circuito de corriente del bobinado auxiliar.

7. - Instalación para la soldadura al arco eléctrico de chapa fina, según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque comprende resistencias regulables (r1, r2 ó r3), conectables a discreción por medio de un selector (b1), las cuales

28 JUN



289836

están intercaladas en el circuito de corriente del bobinado auxiliar (w2) alimentado desde la red a través de un rectificador (n2), con cuyas resistencias se regula el punto de saturación de la bobina de choque de la corriente alterna (k1) correspondiente a la intensidad de la corriente de soldadura necesaria para adaptarse a las características del material a soldar, y porque la desconexión del circuito de corriente del bobinado auxiliar se produce a través del relé de retardo (d1, d2 ó d3) subordinado a la respectiva resistencia reguladora, cuyo tiempo de disparo responde al intervalo necesario para la absorción de la saturación de la bobina de choque de corriente alterna (k1) por el bobinado primario (w1).

8.- PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN CORRESPONDIENTE PARA LA SOLDADURA AL ARCO DE CHAPA FINA, EN ATMÓSFERA REDUCTORA.

Consta la presente memoria descriptiva de trece hojas, mecanografiadas, foliadas, numeradas y escritas por una sola cara, acompañada de una hoja doble de dibujos.

Barcelona, para Madrid, a 28 de Junio de 1963.

HACHETHAL-DRAHT UND KABEL-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT

P. A.

