

Int. Cl.: B 23 K

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a una solicitud de patente de invención por veinte años, para España y sus Posesiones, por

PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DE LOS VALORES DE CALIDAD EN LA ZONA DE INFLUENCIA CALORICA EN LAS SUPERFICIES RECUBIERTAS DE SOLDADURA

Solicitantes : MESSER GRIESHEIM GmbH de nacionalidad alemana  
residente en FRANKFURT-MAIN, Hanauer Landstrasse 330; y  
KLOCKNER WERKE, de nacionalidad alemana y residente  
en Duisburg, Mülheimerstrasse 50

Inventores : D. Walter E. W. Ruckdeschel  
D. Rainer Knoch  
D. Willi Austel

Prioridad : Solicitud de patente alemana P 23 46 873.7 de  
18.9.1973

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento para la mejora de los valores de calidad de la zona de influencia calórica en la realización de superficies recubiertas por soldadura de recarga por fusión, principalmente en la soldadura de recargue bajo polvo con electrodo de cinta de aleaciones Ni á acero-Cr.-Ni y soldadura de recargue con hilo calefactor de plasma sobre elementos de construcción de acero.

En la actualidad se aplican ya a escala técnica una serie de procedimientos de soldadura para la realización de recargues por fusión. Para recargues pequeños sirve una llama de gas como fuente calórica para la fusión de material básico y fusión del material de aportación. Ahora también pueden realizarse manualmente soldaduras de recargue con electrodos de varillas. Entre los procedimientos de soldadura mecanizados practicables han tomado importancia principalmente la soldadura de recargue con arco bajo gas protector y electrodo fundente, así como uno o varios hilos como material de aportación (soldadura de recargue MIG con aportación de filamento frío), la soldadura de recargue por arco bajo polvo para soldadura con electrodo de cinta, así como recientemente la soldadura de recargue con hilo calefactor de plasma. En este último procedimiento sirve de fuente calórica un arco de rayos de plasma que se ocupa de la fusión del material básico, en tanto que dos hilos fundentes bajo arco alimentados mecánicamente, unidos a una fuente de corriente en contacto en cortocircuito con la pieza, suministran el material de aportación.

La soldadura de recargue bajo polvo con electrodo de cinta ha alcanzado importancia principalmente en la fabricación de recipientes de presión y componentes de circuitos orimarios de reactores nucleares, depósitos para la industria química a gran escala, así como otros componentes de construcción sometidos a la corrosión y esfuerzos de presión. El calentamiento del material básico vincula-

do a la soldadura de recargue da lugar, sin embargo, a modificaciones desventajosas de estos aceros. En el acero, estos procesos pueden dar lugar bajo determinadas circunstancias, actualmente aún no aclaradas en detalle, principalmente en la zona de influencia calórica del material básico, a la formación de grietas (llamadas grietas de exfoliación). La formación de las mismas debe evitarse imprescindiblemente ya que bajo los esfuerzos en régimen de explotación de los componentes bajo determinadas circunstancias, pueden dar lugar a roturas.

Es sabido que el riesgo de formación de grietas bajo la costura de soldadura puede ser reducido cuando se utiliza un procedimiento en el que sobre la primera capa de soldadura de recargue se aplica una capa de aproximadamente igual grosor. El calentamiento del material básico vinculado a la aportación de la segunda capa sirve para modificar la granulación de la capa de grano grueso de la zona de influencia calórica producida por la primera capa. Este sistema usado hasta el presente en la soldadura de recargue con polo de electrodo de cinta tiene el inconveniente de que al objeto de modificar la granulación de la zona de influencia calórica del material básico, el grosor de la aportación ha de ampliarse mediante una segunda capa. Este aumento de grosor de recargue origina incrementos de costo considerables, ya que ha de emplearse una mayor cantidad de material de aportación de la correspondiente aleación, generalmente aleación de alta calidad resistente a la corrosión de la que se compone la aportación.

El objeto de esta invención consiste, por tanto, en crear un procedimiento para la mejora de valores de calidad de la zona de influencia calórica que no presente los antes citados inconvenientes.

La invención consiste en que sobre la capa superficial aportada se conduce en régimen oscilante un arco con electrodo no fundente de tal manera que la energía del arco únicamente funde una parte de la capa superficial, y en que la velocidad de avance

65 del arco dividida por la frecuencia de oscilación es menor que el diámetro del arco en el punto de su diámetro mayor.

Por la fusión renovada según la invención, de una soldadura de recargue de una capa por medio de un arco, con empleo de los parámetros antes citados, se mejora de tal manera la zona de inclusión calórica del material básico que no se producen ningún tipo de grietas bajo la costura. El procedimiento según la invención tampoco origina ningún empeoramiento de la claridad superficial de la superficie del plaqueado, pues por el mantenimiento de los parámetros se impide ventajosamente que por el movimiento del arco y por la tensión superficial del material fluido, se formen desigualdades cóncavas o convexas en la superficie. Ventajosamente, por tanto, no se producen huellas que originen una debilitación de la capa de plaqueado ni tampoco salientes que dificulten el examen ultrasónico del mismo.

80 Estos requerimientos, difíciles de coordinar, en cuanto a una transformación al cien por cien y debidamente homogeneizada de la zona de material básico influida caloríficamente, y al mismo tiempo, de una superficie lisa del plaqueado sobrefundido son resueltos por el procedimiento según la invención, principalmente porque el arco, pese al movimiento oscilatorio, comprende toda la superficie de aportación. En un ventajoso desarrollo ulterior de la invención se sugiere, a este fin, que la frecuencia de oscilación se halle principalmente dentro de la gama de 0,5 á 4,0 Hz, y preferentemente de 0,8 á 2,0 Hz y la velocidad de avance, aproximadamente en la gama de 0,1 á 0,6 m/minuto, preferentemente de 0,1 a 0,3 m/minuto. Manteniendo estos valores se logra un buen efecto de transformación granular, así como una superficie lisa del plaqueado, especialmente para la soldadura de recargue con hilocalfactor de plasma y soldadura de recargue bajo polvo con electrodo de pinza.

95 Según otro fin de la invención, la capa superficial de recargue es fundida por la energía del arco de tal manera que entre

la superficie del material básico y el límite inferior de la zona nue  
vamente fundida, queda una separación de no menos de 0,5 mm y no  
más de 4,0 mm, preferentemente entre 1mm y 3 mm. Así se logra que  
100 durante la nueva fusión de recargo la aportación vuelva a fundir  
a una profundidad suficiente, no siendo fundido, sin embargo, el  
material básico. La profundidad de fundición es variable por la  
coordinación de la corriente de soldadura y tensión con las magni-  
tudes características del movimiento del arco. Los valores requere-  
105 ridos según el tipo de la capa de aportación, son factibles de de-  
terminación empírica, para lo que se ajustan los valores de tal  
manera que preferentemente un tramo como mínimo de 0,5 mm del ma-  
terial básico no se ha fundido. Este procedimiento puede realizarse  
se tanto mediante un soldador por arco tipo WIG como por uno de ar-  
110 co de plasma. Preferentemente se utilizará uno de plasma, ya que  
la tensión del arco de este soldador puede utilizarse simultánea-  
mente como magnitud de regulación para el control de la altura del  
soplete con respecto a la superficie del plaqueado. Así resulta po-  
sible conducir el soldador de plasma con una separación constante  
115 sobre la capa aportada, lo que a su vez resulta beneficioso para la  
calidad superficial. Por lo demás, mediante un soldador de plasma  
resulta posible lograr una fusión homogénea.

Para la mejora de la calidad superficial, principalmente  
la lisura de la superficie de plaqueado, se propone según la inven-  
120 vención la alimentación al arco de un material suplementario en una  
cantidad que aporte un grosor de capa no superior al de la profun-  
didad de fusión. Para lo que resulta principalmente ventajoso un  
grosor de capa entre 0.5 y 2mm preferentemente 0.5 y 1,5 mm; para  
lo que el material suplementario presenta una composición similar  
125 a la del material de recargue y es agregado bajo un chorro de aire  
como polvo metálico conjuntamente con la corriente de gas protec-  
tor al arco suministrado en forma continua al arco en forma de uno  
o varios hilos lateralmente respecto al electrodo permanente.

Los dibujos del ejemplo adjunto muestran:

130

La fig. 1 es una sección a través de una soldadura de recargue.

La fig. 2 es una sección por la línea A-A de la fig. 1.

135

En dichas figuras el material básico se señala con (10) y el recargue de aportación de una capa con (11). Este se compone por regla general de una multitud de soldaduras individuales en forma de origas unas junto a otras que cubren parcialmente en sí. El soldador de arco (12) es desplazado con una separación (15) constante sobre la capa (11) de recargue en la dirección de avance (14) para la fusión de la zona (13), ejecutando al mismo tiempo un movimiento oscilante en la dirección de la doble flecha (16). La oscilación se produce por consiguiente transversalmente a la dirección de recargue (17). El mayor diámetro del arco se señala con (18), la profundidad de fusión con (19) y el tramo remanente no fundido del material básico, con (10 - 20).

150

145

Un material de aportación suplementario (21) para la altura superficial, eventualmente recargado durante la fusión renovada se representa rayado.

Seguidamente se exponen por medio de dos ejemplos los parámetros preferentes para la realización del procedimiento según la invención:

150

EJEMPLO I

Material básico 10 : Material reactivo 22 Ni Mo Cr37

Procedimiento de recargue de

la capa de aportación 11 : Plaqueado de cintas UP

155

Material de la cinta - mate-

rial de aportación por capas : X 2 Cr Ni Nb 2412

Material de la cinta, medidas : 60 mm X 0,5 mm

Grosor capa aportación 11 : Una capa, 4 mm

Anchura capa aportación 23 : 63 mm

160

Soldador de arco 12 : soldador de plasma

Corriente del arco : 350 A

	Tensión del arco	:	40 V
	Gas	:	Ar.
	Velocidad avance arco 14	:	0,15 m/minuto
165	Frecuencia oscilación 16 del arco	:	1,5 Hz
	Profundidad fusión 19	:	3,5 mm
	Tramo 20	:	1,5 mm
	Grietas bajo plaqueado	:	Ninguna.
170	<u>EJEMPLO 2</u>		
	Material básico 10	:	ST 42
	Procedimiento recargue de capa aportación 11	:	Soldadura de recargue por hilo calefactor de plasma.
	Material de aportación	:	X 2 Cr Ni Nb 2210
175	Medidas material aportación:	:	Electódos con diámetro de 1,6 mm
	Grosor capa aportación 11	:	Una capa, 4 mm
	Soldador de arco 12	:	Soldador de recargue por hilo calefactor de plasma.
	Corriente del arco	:	450 A
180	Tensión del arco	:	42,4 V
	Gas	:	Ar
	Velocidad avance arco 14	:	0,18 m/minuto
	Frecuencia oscilación 16 del arco	:	0,8 Hz
185	Capa del material de aportación 21	:	1 mm
	Material de aportación	:	X 2 Cr Ni Nb 2210
	Profundidad de fusión 19	:	2,3 mm
	Tramo 20	:	1,7 mm
190	Grosor total 22 de la soldadura de recargue	:	5 mm
	Anchura capa aport. 23	:	33 mm
	Grietas bajo el plaqueado	:	Ninguna.

195 La invención descrita es preferentemente adecuada para la mejora de los valores de calidad de plaqueados de una capa. Como es natural, según este procedimiento también es factible la mejora de

200 de plaquedo de capas múltiples para lo que tras la primera y/o cada plaquedo individual sucesivo se realiza la fusión renovada según la invención. También resulta posible mejorar, con este procedimiento, un plaquedo realizado por cualquier otro método distinto del plaquedo por cinta tipo UP o procedimiento de soldadura de recargue con hilo calefactor de plasma.

Para este procedimiento resulta posible usar cualquier otra fuente de calor, como por ejemplo un rayo Laser.

205

- - - - -

NOTA - Descrito suficientemente lo que antecede sólo resta señalar que lo que se declara propio y nuevo del solicitante es lo contenido en las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

210

1 - Procedimiento para la mejora de los valores de calidad en la zona de influencia calórica en las superficies recubiertas de soldadura de recargue por fusión, en especial soldadura de recargue bajo polvo con electrodo de cinta de aleaciones Ni y aceros Cr-Ni y soldadura de recargue con hilo calefactor de plasma en elementos de construcción de acero, caracterizado porque sobre la capa superficial aportada se conduce de manera oscilante un soldador de arco con electrodo no fundente de tal manera que la energía del arco funda solamente una parte de la capa superficial aportada, y la velocidad de avance del arco dividida por la frecuencia de oscilación es menor que el diámetro del arco en el punto de su diámetro mayor.

215

220

225

2 - Procedimiento según reivindicación 1ª caracterizado porque la frecuencia de oscilación se halla aproximadamente dentro de la gama de 0,5 á 4,0 Hz y preferentemente de 0,8 á 2,0 Hz y la velocidad de avance aproximadamente en la gama es de 0,1 a 0,6

mettos por minuto, y preferentemente de 0.1 á 0.3 m/minuto.

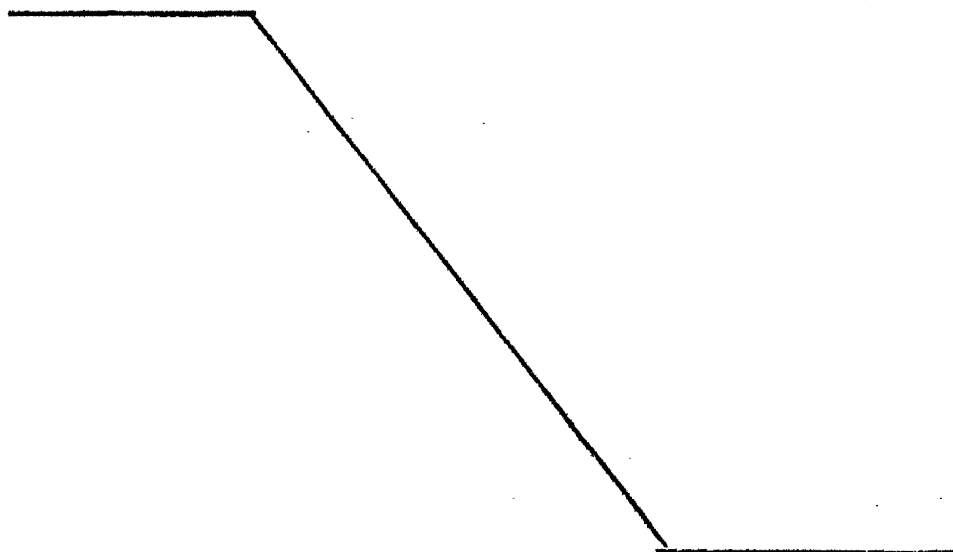
230 3 - Procedimiento según reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque la energía del arco hace que la capa superficial aportada se funda de tal manera que entre la superficie del material básico y el límite inferior de la zona refundida, quede una separación de no menos de 0.5 mm y no más de 4 mm, preferentemente entre 1 y 3 mm.

235 4 - Procedimiento, según reivindicaciones de 1 a 3 caracterizado porque como soldador de arco se emplea un soldador de plasma.

5 - Procedimiento según reivindicaciones de 1 a 4 caracterizado porque se suministra al arco un material suplementario en una cantidad que aporte un grosor de capa no superior a la profundidad de fusión.

240 6 - Procedimiento según reivindicaciones 5 y anteriores caracterizado porque el grosor de la capa es de 0,5 á 2,5 mm y preferentemente de 0,5 mm a 1,5 mm.

245 7 - PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DE LOS VALORES DE CALIDAD EN LA ZONA DE INFLUENCIA CALORICA EN LAS SUPERFICIES RECUBIERTAS DE SOLDADURA.



Todo según se describe en la presente memoria que consta de diez hojas foliadas y escritas por una cara con doscientas cuarenta y ocho líneas y dibujos anexos.

MADRID 17 septiembre, 1974

p.a.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, is written over the date and the initials 'p.a.'.

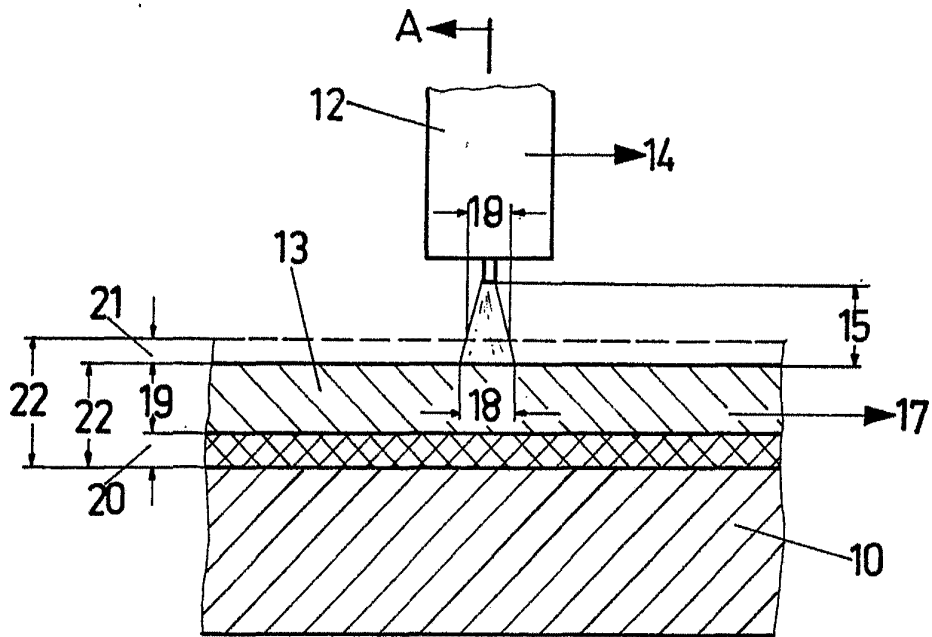


Fig.1

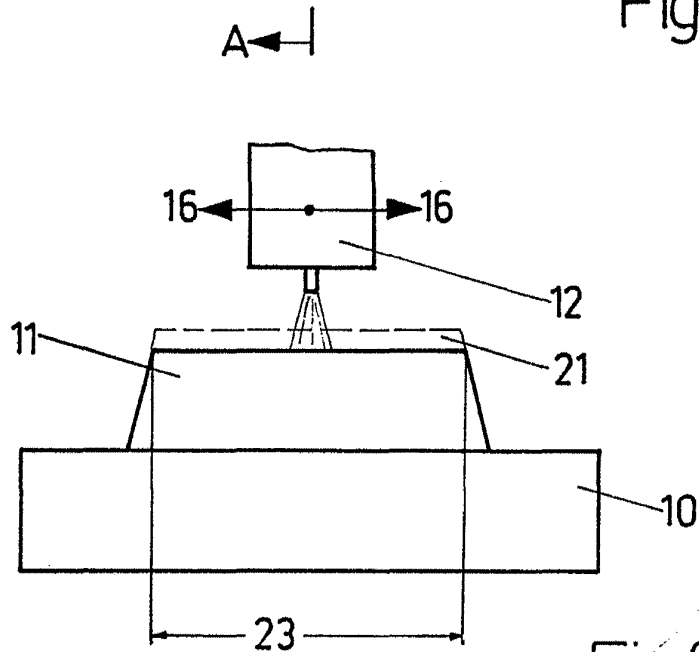


Fig.2

Madrid 20 Septiembre 1974

Escala variable