

1429104



- 9 AGO. 1973

B23K

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 VALORES DE CALIDAD DE UN CORDON DE SOLDADURA DE UNION.

Solicitante : MESSER GRIESHEIM GmbH
Nacionalidad : Alemana
Residencia : Hanauer Landstr. 330 - FRANKFURT - MAIN, Alemania.
Prioridad : Solicitud de patente alemana nº P 23 46 872.6 de 18.9.1973.
Inventor : Dr. Walter RUCKDESCHEL.

MEMORIA DESCRIPTIVA



La presente invención se refiere a un procedimiento para la mejora de los valores de calidad de un cordón de soldadura de unión, principalmente un cordón de soldadura de unión de una capa.

5 Uno de los problemas básicos en la realización de un cordón de soldadura de unión por el procedimiento de fusión es el empeoramiento de las características de la contextura del material de soldadura aportado, comparado con el material básico no soldado, para lo que resulta de especial importancia la disminución de la ductilidad (tenacidad) la cual tanto bajo un esfuerzo estático
10 como dinámico puede ocasionar la rotura prematura del cordón.

Pueden aducirse las siguientes razones de por qué las características de los cordones de soldadura, por ejemplo las características mecánicas y principalmente la resiliencia, con frecuencia son más deficientes que las del material básico:

15 a - El material de soldadura aportado en soldaduras por fusión, tienen estructura de fundición. La textura del cordón de soldadura es, consiguientemente, de grano más grueso que la del material básico deformado. Como es sabido, sin embargo, la resiliencia disminuye al aumentar el grano, o tamaño de éste, de la estructura; de
20 otra parte, las estructuras de fundición presentan aumentos de granulación y otras faltas de homogeneidad que aniquilan igualmente la resiliencia.

b - La zona del material básico contigua al material de soldadura aportado (llamada zona de influencia térmica en lo sucesivo citada como "WEZ") resulta perjudicada por el calentamiento. De tal
25 manera pueden producirse por ejemplo en la WEZ zonas de granulación gruesa susceptibles de fisuración.

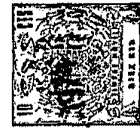
Es sabido, además, que las características desfavorables de los materiales de los cordones de soldadura se hacen tanto más
30 notables cuanto mayor es el volumen del material de soldadura aportado por capa. La estructura se solidifica entonces igualmente, en

granulación basta, y la aportación térmica al material básico se hace mayor, lo que a su vez dá lugar al empeoramiento de los valores de calidad mecánicos del cordón de soldadura. La práctica ha demostrado que en una soldadura por capas múltiples, al aportar otras capas al material de soldadura previamente dispuesto (cordones de soldadura en forma de oruga) se establece enlace entre los nuevos cordones de soldadura en forma de oruga y los anteriores del flujo de la fundición se mejoran las características frente a la soldadura de una capa. Un inconveniente del procedimiento por capas múltiples lo forman, sin embargo, los costos más elevados (tiempo de soldadura más elevado o prolongado). Por razones económicas se tiende, por consiguiente, a aportar el mayor material de soldadura posible en una capa sola. Aun cuando ello, solo resulta posible limitadamente, por las razones metalúrgicas antes expuestas. Existen, además, casos en los que una soldadura por capas múltiples no resultaría posible incluso tomando en consideración el aumento de costos. Esto rige, por ejemplo, para la soldadura al arco bajo polvo de chapas hasta 20 mm de grosor de éstas, como ocurre por ejemplo en la soldadura de paneles en la construcción naval, o en la fabricación de tubos grandes. En el procedimiento llamado de Tandem y procedimiento con tres alambres de aportación de la potencia de fusión es tan elevada que en cualquier caso rellena ya el cordón de soldadura en una capa.

El cometido de la invención consiste, por consiguiente, en crear un procedimiento para la mejora de los valores de calidad de un cordón de soldadura de unión, principalmente de un cordón de soldadura de unión de una capa.

La invención estriba en que sobre el cordón de soldadura de unión se conduce una fuente de calor de tal manera que el mismo es parcialmente fundido por la fuente.

Por la fundición de una zona parcial del cordón de soldadura según la invención, para lo que preferentemente se vuelven a



65 fundir como máximo dos tercios del material de soldadura, y por el
consiguiente muy rápido enfriamiento de la zona fundida se logra
una mejora notable de los valores de calidad del cordón de solda-
dura. Una posible explicación de ello se considera en el hecho de
que la estructura del cordón de soldadura es homogeneizada, ya que
una parte de las impurezas contenidas en el material de soldadura
es eliminada de éste (combustión, respectivamente depósito como
escoria) y la otra parte de las impurezas es distribuida uniforme-
mente a través del material de soldadura; a lo que se suma una trans-
formación de la granulación del material de soldadura aportado de
las zonas del cordón de soldadura situadas debajo del material de
75 soldadura fundido, por lo que la estructura del material de solda-
dura adopta en general una granulación más fina y es mejorada en
parte por la renovada influencia calorífica. Ambos efectos dan lu-
gar a un incremento notable de los valores de calidad del cordón
de soldadura, a saber, principalmente, de la resistencia, es decir
80 más exactamente, la llamada resiliencia. Así por ejemplo, mediante
el procedimiento según la invención en un cordón de soldadura de
una capa en un panel de 20 mm de grosor, a una temperatura de en-
sayo de menos de 200 C se logró un incremento de la resiliencia
del 40% (resiliencia sin fusión renovada 4,4 kpm/cm² con fusión
renovada 6,2 kpm/cm².)
85

En cordones de soldadura de unión con una sección trans-
versal relativamente pequeña del cordón de soldadura (por ejemplo
80 mm²) se desplaza linealmente de preferencia una fuente de ca-
lor de alta potencia (soplete, plasma, Laser, etc.) a gran veloci-
90 dad, aproximadamente por encima del centro del cordón de soldadu-
ra.

Por el contrario, en cordones de soldadura con una sec-
ción transversal del cordón de soldadura (por ejemplo 400 mm²) re-
sulta conveniente desplazar la fuente de calor a una velocidad más
95 reducida, eventualmente incluso con movimiento oscilatorio, sobre



la zona central del cordón de soldadura, para la cual el movimiento oscilatorio se realiza en sentido transversal al desarrollo de dicho cordón. Com vistas a una profundidad uniforme de fusión, resulta especialmente ventajoso si la velocidad de avance de la fuente de calor es menor dividida por la frecuencia de oscilación al diámetro del rayo de energía calórica en el punto de incidencia sobre el cordón de soldadura.

100

La fuente de calor se desplaza preferentemente a una velocidad de avance constante y con una potencia calorífica constante sobre el cordón de soldadura. Así se logra una penetración constante. La velocidad de avance óptima, así como los parámetros determinantes de la potencia calorífica de la fuente de calor (por ejemplo corriente y tensión en aparatos de soldadura al arco) pueden ser determinados empíricamente de la manera más sencilla para el correspondiente cordón de soldadura de unión a mejorar.

105

110

La fundición renovada puede realizarse con cualquier fuente calórica, preferentemente, sin embargo, con un aparato de soldadura al arco eléctrico, para lo que se han mostrado especialmente adecuados los aparatos de soldadura al arco con electrodo no fundente (sopletes tipo WIG o aparatos de soldadura al arco de plasma).

115

Durante la fundición renovada del material de soldadura, éste es protegido contra el acceso del aire, lo que se realiza preferentemente mediante un gas protector, aun cuando también puede realizarse por recubrimiento de escorias.

120

El procedimiento según la invención puede aplicarse ventajosamente para la fundición renovada y por tanto para la mejora de los valores de calidad de cualquier tipo de cordones de soldadura de unión. Como ejemplo se muestra en el dibujo adjunto, fig. 1a un cordón de soldadura de unión con preparación en "V" de la junta. La fig. 1b muestra el cordón en "X" redundido, y la fig. 1c muestra un cordón angular obtenido por el procedimiento de la in-

125



130 vención. En las mismas, la zona refundida del cordón de soldadura
se muestra rayada y la zona no fundada, por puntos. Las zonas de
influencia térmica se muestran en trazos. Es de importancia esen-
135 cial para la invención el que estas zonas de influencia térmica de
las soldaduras de unión no sean recalentadas por la fuente de ca-
lor por encima de las temperaturas de embastecimiento austenítico,
por consiguiente no por sobre una temperatura que dependiendo del
material, se encuentra entre los 900° - 1150°C. Como se deduce
de las figs, la y lc, el contorno A de la zona refundida se dispone
aproximadamente paralelo a la línea de contorno B de la sección
transversal del cordón de soldadura de unión. Esta forma de la zo-
na refundida es especialmente ventajosa con vistas a valores de ca-
140 lidad óptimos y se logra por el ajuste adecuado de los parámetros
(potencia calorífica, velocidad de avance, etc.)

La diferencia fundamental del procedimiento de la inven-
ción respecto al de soldadura por capas múltiples antes citado,
consiste en que por la fuente de calor únicamente tiene lugar un
145 fundido parcial del material de soldadura, mejorándose por ello
las características del cordón de soldadura, no aportándose, sin
embargo, ninguno otro ulterior para el llenado de las juntas sol-
dadas. No obstante, en el procedimiento de la invención también
resulta ventajosamente factible aportar una reducida cantidad de
150 material suplementario, mediante el cual se alisa la superficie del
cordón de soldadura, cuyo efecto de relleno es insignificante.

El método según la invención puede aplicarse a intervalos
arbitrarios tras la realización del cordón de soldadura de unión.
Para lo que sin embargo resulta especialmente económica la aplica-
155 ción de un procedimiento de doble cabeza, en el que la primera ca-
beza o cabezas cumplen la función de llevar a cabo la soldadura,
mientras que la última cabeza (por ejemplo soplete tipo WIG, o de
plasma) lleva a cabo el refundido.

Las esferas de aplicación preferentes de la invención son:



160

la soldadura de paneles en la construcción naval; la de grandes tubos, y la de materiales de difícil soldadura, cordones de soldadura angulares y cordones de soldadura a tope en la construcción metálica.

165

La invención es aplicable preferentemente para la mejora de cordones de soldadura de unión realizados en la técnica de una tapa. No obstante, mediante la invención resulta igualmente posible la mejora ventajosa de los valores de calidad de cordones de soldadura realizados dentro de la técnica de capas múltiples, para lo que entonces, tras la aportación de una capa de soldadura se mejora ésta según la invención, se realiza la segunda capa, se mejora ésta, etc. sucesivamente.

170

- - - - -

175

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:

180

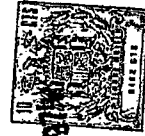
1 - Procedimiento para la mejora de los valores de calidad de un cordón de soldadura de unión, especialmente de un cordón de soldadura de unión de una capa, caracterizado porque por encima de un cordón de soldadura de unión se desplaza una fuente calórica de tal manera que por la fuente de calor, el cordón de soldadura de unión queda parcialmente fundido.

185

2 - Procedimiento, según reivindicación 1ª caracterizado porque por la fuente de calor se funden como máximo dos tercios del material de soldadura del cordón de soldadura.

3 - Procedimiento, según reivindicaciones 1 y 2 caracterizado porque la fuente de calor se desplaza con un movimiento oscilatorio sobre el cordón de soldadura, y porque la velocidad de





190

avance de la fuente calórica, dividida por la frecuencia de oscilación, es menor que el diámetro del rayo de energía calórica en el punto de incidencia sobre el cordón de soldadura.

195

4 - Procedimiento, según reivindicaciones de 1 a 3, caracterizado porque la fuente de calor se desplaza a velocidad de avance constante, y potencia calórica constante sobre el cordón de soldadura.

200

5 - Procedimiento, según reivindicaciones de 1 a 4 caracterizado porque como fuente de calor se utiliza un aparato de soldadura al arco, principalmente, dotado de un electrodo no fundente.

205

6 - Procedimiento, según reivindicaciones de 1 a 5 caracterizado por el hecho de que la fundición del cordón de soldadura llévase a cabo bajo una atmósfera de un gas protector, o polvo para soldadura.

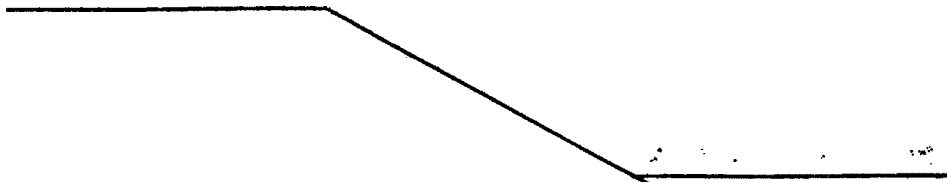
210

7 - Procedimiento, según reivindicaciones de 1 a 6 caracterizado porque las zonas de unfluencia térmica de la unión soldada no son recalentadas por la fuente calórica hasta llegar a la gama de temperatura de embastecimiento austenítico.

215

8 - Procedimiento, según reivindicaciones de 1 a 7, caracterizado por el hecho de que la línea de contorno de la zona refundida, discurre aproximadamente paralela a la línea del contorno de la sección transversal del cordón de soldadura de unión.

9 - PROCEDIMIENTO PARA LA MEJORA DE VALORES DE CALIDAD DE UN CORDON DE SOLDADURA DE UNION.





Todo según se describe en la presente memoria, que consta de nueve hojas foliadas y escritas por una sola cara, con un total de doscientas diez y nueve líneas y hoja de dibujos que adjunto se acompaña.

MADRID 9 agosto, 1974

p.a.

W. Griesheim

ESSELN VARIABLE
MADRID 9 AGOSTO 1974

Fig. 1c

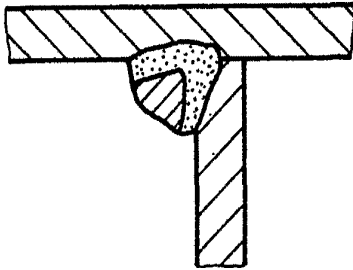


Fig. 1b

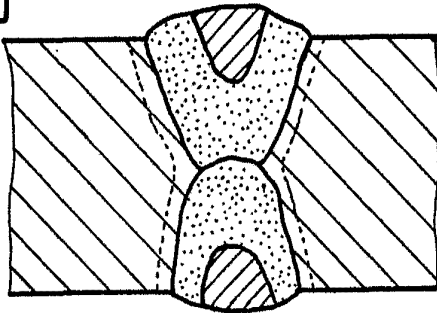
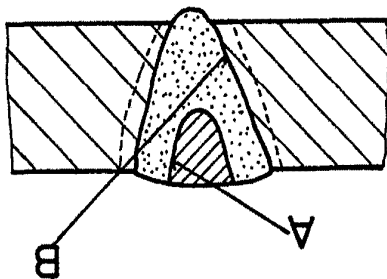


Fig. 1a



MESSER GRIESHEIM GmbH
ZORA LINICA