



ESPAÑA

05 FEB. 1979

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

19	ES	11	NUMERO	10	AI
		21	472591		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			18-8-78		

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
A-6030/77	19-8-77	Austria
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
	B 23 K	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA UNION POR SOLDADURA DE PIEZAS DE CORAZON".		
71 SOLICITANTE (S)		
VEREINIGTE OSTERREICHISCHE EISEN-UND STAHLWERKE- ALPINE MONTAN AKTIENGESELLSCHAFT (21 285)		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Friedrichstrasse 4, 1011 Viena, Austria		
72 INVENTOR (ES)		
Dipl.Ing. Hubert Augustin y Dipl. Ing. Dr. Alfred Moser		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.- 69.734)		

1 El invento se refiere a un procedimiento para la
unión por soldadura de piezas de corazón de cruces o agu-
jas, constituidas por fundición austenítica de acero duro
al manganeso, con carriles constituidos por acero al car-
bono. La función de acero duro al manganeso resulta ade-
5 cuada en medida especial para piezas de corazón debido a
sus buenas propiedades de desgaste. Sin embargo, la solda-
dura de tales piezas de corazón a base de función de acero
duro al manganeso con los carriles constituidos por acero
al carbono, preferiblemente carriles de regulación, ofre-
10 ce grandes dificultades. Estas dificultades residen en pri-
mer lugar en que la fundición austenítica de acero duro al
manganeso ha de enfriarse rápidamente para evitar la for-
mación de segregaciones de carburo que hagan quebradiza
la estructura, mientras que los carriles constituidos por
15 acero al carbono han de enfriarse lentamente para evitar
templés. Estas dos condiciones son contrarias entre sí.
Por consiguiente, es ya conocido disponer piezas interme-
dias de acero tenaz pobre en carbono con estructura auste-
nítica entre la pieza de corazón y los carriles adyacen-
20 tes. En este procedimiento conocido, estas piezas inter-
medias pueden colarse en la fundición compuesta con la
pieza de corazón o bien pueden soldarse a ella por separa-
do. En el último caso, se ha procedido en general de modo
que las piezas intermedias se sueldan a la pieza de cora-
25 zón al manganeso y a continuación se sueldan los carriles
a las piezas intermedias. Debido a la longitud de la pie-
za intermedia se impide en amplio grado en este caso una
transmisión del calor durante la segunda operación de sol-
30 dadura al cordón de soldadura que se ha producido primero.

1 Por consiguiente, es posible recocer y enfriar rápidamente la pieza de corazón constituida por fundición de acero duro al manganeso después de la soldadura con la pieza intermedia y, después de la soldadura subsiguiente con el carril, enfriar lentamente el lugar de soldadura, ya que mediante la pieza intermedia se ha evitado realmente un calentamiento a más altas temperaturas de la pieza de corazón constituida por fundición de acero duro al manganeso.

5 Sin embargo, estos procedimientos conocidos presuponen una longitud relativamente grande de la pieza intermedia. Dado que la pieza intermedia está constituida entonces por un acero poco más blando y menos resistente al desgaste que el carril y la pieza de corazón, se presenta en el lugar de la pieza intermedia una deformación de la superficie de rodadura en el curso del funcionamiento, con lo que se perjudica fuertemente a la comodidad de viaje. Se podría ciertamente blindar la pieza intermedia mediante soldadura de recargue con acero resistente al desgaste, pero esto requiere una operación de trabajo adicional. El invento aspira, pues, a evitar estos inconvenientes y consiste sustancialmente en que, cuando se utiliza una pieza intermedia a base de un acero austenítico pobre en carbono, se suelda primero la pieza intermedia con el carril de regulación o carril de empalme, en particular mediante soldadura a tope por chispa, se limita la longitud de la pieza intermedia soldada al carril de regulación con a lo sumo 20-25 mm, preferiblemente 15-20 mm, y en una segunda operación de soldadura se suelda la pieza de corazón de fundición de acero duro al manganeso con la pieza intermedia, preferiblemente mediante soldadura a tope por chispa, teniendo lugar el en

10

15

20

25

30

1 enfriamiento después de la segunda operación de soldadura de una forma más rápida que el enfriamiento después de la primera operación de soldadura.

5 Como quiera que la longitud de la pieza intermedia se ha dimensionado de modo que sea muy corta, se evita, en atención al diámetro relativamente grande de la rueda, una formación de huella en la superficie de rodadura de esta pieza intermedia. El diámetro de la rueda asciende aproximadamente a 330 hasta 1100 mm, y con una dimensión tan corta de la pieza intermedia la longitud de la pieza intermedia soldada asciende solo aproximadamente a 1/2 hasta a lo sumo 2%, en promedio solo aproximadamente 1%, del diámetro de la rueda. Si entonces se formara huella en la superficie de rodadura de la pieza intermedia en el radio de la rueda, la profundidad de esta huella ascendería como máximo a 0,1 mm, y una huella de esta naturaleza no altera la comodidad de viaje. El enfriamiento después de la primera operación de soldadura, en la que se ha soldado la pieza intermedia con el carril, se realiza más lentamente que el enfriamiento después de la segunda operación de soldadura, con la que la pieza intermedia se ha soldado con la pieza de corazón. El enfriamiento después del primer proceso de soldadura puede efectuarse sin más tan lentamente que se evite un temple del acero del carril, ya que la pieza de corazón no se ve influenciada ciertamente por ello todavía en modo alguno. Si durante la segunda operación de soldadura se suelda entonces la pieza de corazón con la pieza intermedia, se calienta el primer cordón de soldadura entre el carril y la pieza intermedia, incluso con la corta longitud de la pieza inter

10

15

20

25

30

1 media, hasta solo una temperatura de aproximadamente 700°C,
y un enfriamiento a partir de esta temperatura no ha de
tener lugar tan lentamente como a partir de la temperatu-
ra de soldadura. Se ha comprobado que no es necesario un
calentamiento de la pieza de corazón después de la opera-
5 ción de soldadura. Por consiguiente, se puede enfriar di-
rectamente a partir del calor de soldadura, pudiendo ele-
girse una velocidad de enfriamiento que sea tan rápida que
no tenga lugar todavía una fragilización de la fundición
de acero duro al manganeso y, no obstante, tan lenta que
10 con un enfriamiento partiendo de 700°C no se haga quebra-
dizo el acero al carbono del carril. Por tanto, es esen-
cial que primero se suelde la pieza intermedia con el ca-
rril y luego únicamente en la segunda operación de traba-
jo con la pieza de corazón. Preferiblemente, la soldadura
15 se realiza mediante soldadura a tope por chispa. Esto tie-
ne la ventaja de que el calentamiento se extiende solo a
un tramo pequeño, siendo expulsada y desechándose de to-
dos modos la porción de material calentada hasta la fase
líquida.

20 Según una forma preferida del invento, el en-
friamiento después de la segunda soldadura tiene lugar en
aire en reposo, mientras que el enfriamiento después de
la primera soldadura se realiza de forma retardada en re-
lación con un enfriamiento en aire en reposo. Se ha com-
25 probado que un enfriamiento en aire en reposo es lo bas-
tante rápido como para evitar una fragilización de la fun-
dición de acero duro al manganeso durante el enfriamiento
a partir del calor de soldadura, y resulta lo bastante
30 lento como para evitar con un enfriamiento partiendo de

1 una temperatura de 700° un temple del acero al carbono del carril.

5 En el procedimiento de acuerdo con el invento se utiliza preferiblemente una pieza intermedia que presenta el perfil del carril de regulación. En la soldadura a tope por chispa la pieza intermedia ha de presentar una longitud que haga posible la sujeción firme de la misma en la máquina de soldar. Por consiguiente, se puede proceder de acuerdo con el invento de modo que se prepare una pieza intermedia que presente una longitud mayor, con preferencia
10 una longitud de aproximadamente 50 mm, y se suelde esta pieza intermedia con el carril de regulación y se corte a continuación a la longitud requerida. No obstante, el procedimiento puede realizarse también de modo que se suelde un carril constituido por el material de la pieza intermedia con el carril de regulación y a continuación se corte
15 de la pieza intermedia la parte restante de este carril constituido por el material de la pieza intermedia. Frente a un procedimiento en el que se preparan piezas intermedias en longitud mayor y luego se cortan a la longitud necesaria, esto ofrece la ventaja de que solamente es necesario
20 un corte en cada caso.

25 El invento parte además del conocimiento de que no solo es esencial separar los dos lugares de soldadura en el aspecto térmico para poder observar las condiciones de enfriamiento. La fragilización de la fundición de acero duro al manganeso de la pieza de corazón puede atribuirse también en una proporción sustancial a que en el lugar de soldadura se produce por difusión una zona de mezcla en la
30 que se origina una formación de estructura desfavorable.

1 Por consiguiente, la longitud de la pieza intermedia viene
condicionada también por el hecho de que se evita una di-
fusión de componentes de aleación entre el carril y la fun-
dición de acero duro al manganeso de la pieza de corazón.
Es suficiente también para ello la longitud de la pieza in-
5 termedia que se ha descrito al principio.

Hay que contar con que en cada operación de sol-
dadura se funden o recalcan aproximadamente 10 mm de la
pieza intermedia. Si la longitud de la pieza intermedia
soldada al carril de regulación está limitada con a lo su-
10 mo 20 a 25 mm, preferiblemente 15 a 20 mm, se tiene en
cuenta ya en este caso la erosión por chispa en la primera
soldadura, en la que se ha soldado la pieza intermedia con
el carril. Por consiguiente, si, por ejemplo, la longitud
de la pieza intermedia soldada al carril de regulación es-
15 ciende a 15 hasta 20 mm, se ha tenido en cuenta con ello
ya la erosión por chispa de 10 mm durante la primera ope-
ración de soldadura. Durante la segunda operación de sol-
dadura se erosionan por chispa otros 10 mm aproximadamen-
te, de modo que se acorta la longitud de la pieza interme-
20 dia a 5 hasta 10 mm. Sin embargo, una longitud de aproxi-
madamente 5 a 10 mm es suficiente sin más para lograr el
resultado satisfactorio deseado, ya que para impedir una
difusión es suficiente sin más una capa de barrera de 0,1
a 1 mm. No obstante, dado que entonces hay que tener en
25 cuenta también la difusión entre elementos de aleación de
la pieza intermedia y de la fundición de acero duro al man-
ganeso, es también de importancia la elección del material
de la pieza intermedia para el procedimiento de acuerdo
30 con el invento. Según una forma de ejecución preferida del

1 invento, se utiliza, por tanto, una pieza intermedia a base de un acero austenítico al cromo-níquel, cuya composición corresponde a un equivalente de níquel de 13 a 30% y a un equivalente de cromo de 8 a 25%, referido al diagrama de Schaeffler, siendo el valor equivalente para níquel
5 igual a $1 \times \% \text{ de níquel} + 30 \times \% \text{ de carbono} + 0,5 \times \% \text{ de manganeso}$ y siendo el valor equivalente para cromo igual a $1 \times \% \text{ de cromo} + 1 \times \% \text{ de molibdeno} + 1,5 \times \% \text{ de silicio}$. Con esta elección del material de la pieza intermedia no repercuten nocivamente los fenómenos de difusión entre
10 el material de la pieza intermedia y la fundición de acero duro al manganeso de la pieza de corazón.

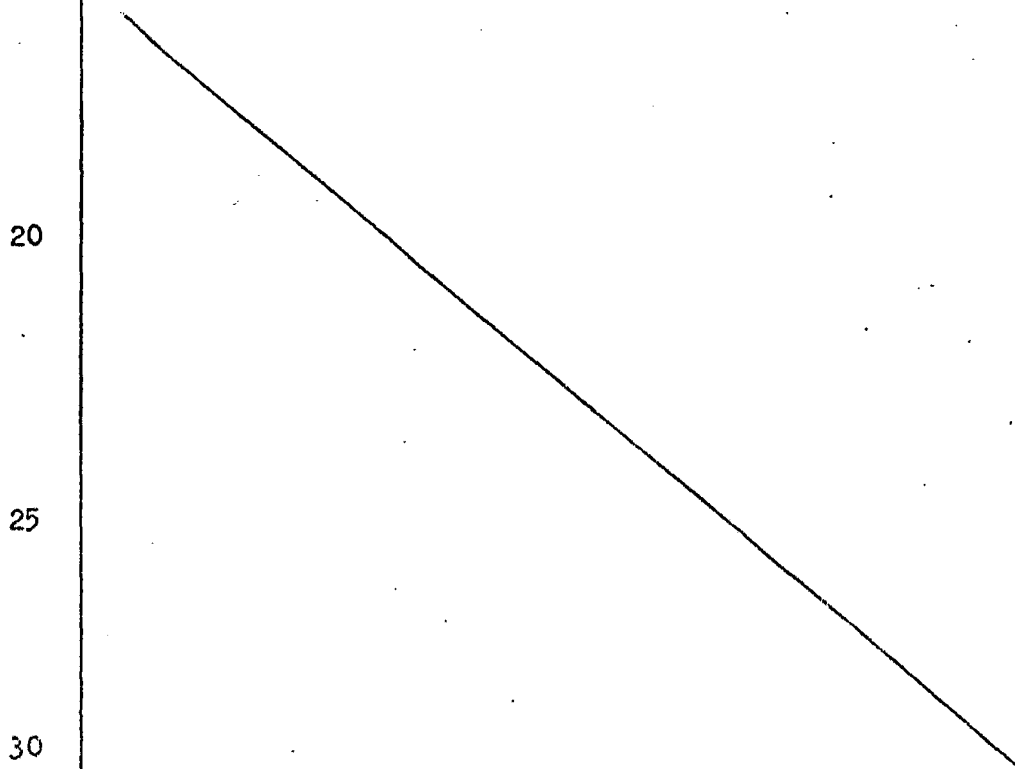
En el dibujo se ha ilustrado esquemáticamente el invento con ayuda de un ejemplo de ejecución.

15 La figura 1 muestra una pieza de corazón de un cruce con los carriles de regulación empalmados. La figura 2 muestra a mayor escala una sección según la línea II-II de la figura 1. La figura 3 muestra una sección según la línea III-III de la figura 1.

20 La pieza de corazón 1 está constituida por fundición de acero duro al manganeso. A esta pieza de corazón están soldados los carriles de regulación 2 mediante soldadura a tope por chispa con intercalación de piezas intermedias 3.

25 Se preparan piezas intermedias con una longitud de aproximadamente 50 mm. Esta longitud de 50 mm es suficiente para sujetar estas piezas intermedias en una máquina de soldadura a tope por chispa. Las piezas intermedias presentan el perfil de un carril de regulación que se ha
30 representado en la figura 3. Estas piezas intermedias de

1 - 50 mm de longitud se sueldan de la manera usual con el ca-
rril de regulación 2 mediante soldadura a tope por chispa,
produciéndose el cordón de soldadura 4 representado en la
figura 2. El lugar de soldadura 4 se enfría lentamente,
por ejemplo bajo una capa protectora calorifugante. A con-
5 tinuación se cortan a medida las piezas intermedias de tal
manera que su longitud ascienda a 15 mm contados a partir
del cordón de soldadura 4. A continuación tiene lugar la
soldadura con la pieza de corazón 1, igualmente mediante
soldadura a tope por chispa. Durante la soldadura se exci-
10 siona nuevamente por chispa desprendiéndose de la pieza
intermedia una longitud de alrededor de 10 mm, de modo que
resulta una longitud g de la pieza intermedia de 5 mm en-
tre el cordón de soldadura 4 y el cordón de soldadura 5
formado entre la pieza intermedia 3 y la pieza de corazón
15 al manganeso 1.



07088

REIVINDICACIONES

1
5
Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10
15
20
1ª.- Procedimiento para la unión por soldadura de piezas de corazón constituidas por fundición austenítica de acero duro al manganeso con carriles constituidos por acero al carbono, por mediación de una pieza intermedia a base de un acero austenítico pobre en carbono, caracterizado porque primero se suelda la pieza intermedia con el carril de regulación o carril de empalme, particularmente mediante soldadura a tope por chispa, porque se limita la longitud de la pieza intermedia soldada al carril de regulación con a lo sumo 20 a 25 mm, preferiblemente 15 a 20 mm, y porque en una segunda operación de soldadura se suelda la pieza de corazón de acero duro al manganeso con la pieza intermedia, preferiblemente mediante soldadura a tope por chispa, teniendo lugar el enfriamiento después de la segunda operación de soldadura con mayor rapidez que el enfriamiento después de la primera operación de soldadura.

25
30
2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el enfriamiento después de la segunda soldadura tiene lugar en aire en reposo y el enfriamiento después de la primera soldadura se realiza de forma retardada en relación con un enfriamiento en aire en reposo.

1 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque se utiliza una pieza intermedia que presenta el perfil del carril de regulación.

5 4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado porque se prepara una pieza intermedia que presenta una longitud mayor, preferiblemente una longitud de alrededor de 50 mm, y se suelda esta pieza intermedia con el carril de regulación y se corta a continuación a la longitud requerida.

10 5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, caracterizado porque se suelda un carril constituido por el material de la pieza intermedia con el carril de regulación y a continuación se corta de la pieza intermedia la parte restante de este carril constituido por el material de la pieza intermedia.

15 6ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque se utiliza una pieza intermedia a base de un acero austenítico al cromo-níquel, cuya composición corresponde a un equivalente de níquel de 15 a 30% y a un equivalente de cromo de 8 a 25%, referido al diagrama de Schaeffler, siendo el valor equivalente para níquel igual a $1 \times \% \text{ de níquel} + 30 \times \% \text{ de carbono} + 0,5 \times \% \text{ de manganeso}$ y siendo el valor equivalente para cromo igual a $1 \times \% \text{ de cromo} + 1 \% \text{ de molibdeno} + 1,5 \times \% \text{ de silicio}$.

25 7ª.- "Procedimiento para la unión por soldadura de piezas de corazón".

30

07088

1

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

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

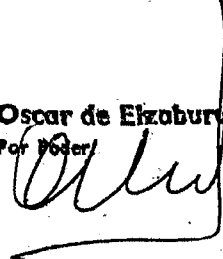
5

Madrid, 18. AGO. 1978

P.A.

10

Oscar de Ezoburo
Por Poder/



15

20

25

30

FIG. 1

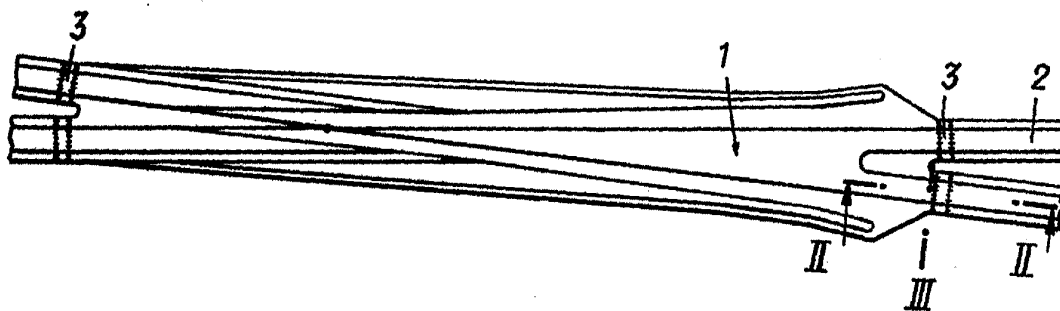


FIG. 2

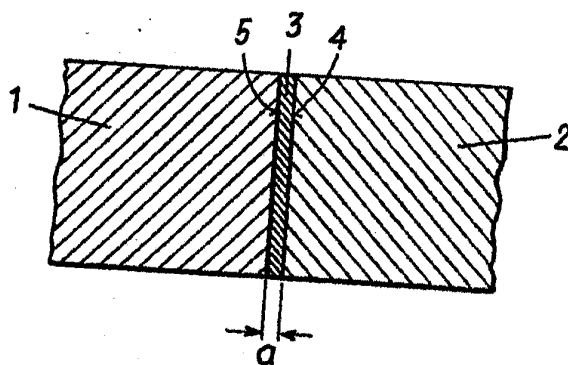
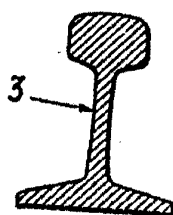


FIG. 3



Oscar de Eizabure
Pat. Boger.