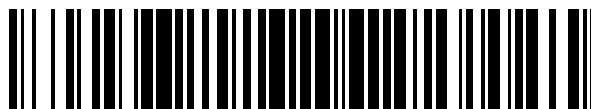


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 490 605**

51 Int. Cl.:

B23K 35/00 (2006.01)

C21D 6/00 (2006.01)

C22C 38/00 (2006.01)

C22C 38/44 (2006.01)

C21D 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2008** **E 08799927 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 2205770**

54 Título: **Pieza intermedia para unir cuerpos moldeados de acero al manganeso con acero al carbono y procedimiento para unir piezas de fundición de acero duro al manganeso con carriles regulares**

30 Prioridad:

05.10.2007 AT 15842007

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.09.2014

73 Titular/es:

**VOESTALPINE WEICHENSYSTEME GMBH
(50.0%)**

**Alpinestrasse 1
8740 Zeltweg, AT y
VOESTALPINE VAE GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

BLUMAUER, JOHANNES

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 490 605 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pieza intermedia para unir cuerpos moldeados de acero al manganeso con acero al carbono y procedimiento para unir piezas de fundición de acero duro al manganeso con carriles regulares.

La invención se refiere a una pieza intermedia para unir cuerpos moldeados de acero al manganeso con acero al carbono, en particular de piezas de núcleo de fundición de acero duro al manganeso con unos carriles regulares, así como a un procedimiento para unir piezas de fundición de acero duro al manganeso con unos carriles regulares.

La fundición de acero duro al manganeso no se puede soldar directamente con el acero de carriles regulares, ya que para la soldadura es necesaria una temperatura relativamente alta. La fundición de acero austenítico al manganeso tiene la propiedad de hacerse de estructura muy frágil en caso de un calentamiento a más de 300°C debido a segregaciones de carburos, conservándose seguidamente la estructura quebradiza en caso de un enfriamiento lento. Por tanto, es necesario efectuar un calentamiento a temperaturas elevadas y, a continuación, hay que realizar un enfriamiento rápido para evitar una fragilización de este tipo. Un enfriamiento rápido de este tipo puede realizarse, por ejemplo, por medio de enfriamiento brusco en agua. El acero al carbono, según éste se utiliza como acero de carriles regulares, tiene a su vez la propiedad de hacerse quebradizo durante un enfriamiento rápido, de modo que aquí, a continuación de una soldadura, para evitar una fragilización, debe realizarse lentamente el enfriamiento. Debido a las excelentes propiedades de resistencia, se fabrican en general piezas de núcleo y puntos de cruce en el tráfico ferroviario a base de fundición de acero austenítico al manganeso, con lo que existen condiciones contrarias para el tratamiento térmico de los sitios de soldadura. Para poder tener en cuenta estos requisitos diferentes, se han propuesto piezas intermedias entre carriles regulares y piezas de núcleo de fundición de acero duro al manganeso, que se han seleccionado atendiendo a su buena soldabilidad y un tratamiento térmico correspondiente de la respectiva unión por soldadura. No obstante, tales piezas intermedias al menos parcialmente austeníticas presentan propiedades de resistencia relativamente peores que las del acero regular contiguo o la pieza de fundición de acero duro al manganeso.

Un procedimiento para soldar piezas de carriles de fundición de acero austenítico duro al manganeso y, en particular, piezas de núcleo con carriles regulares puede deducirse, por ejemplo, del documento AT 343 712. En este procedimiento conocido se utiliza una pieza intermedia con altura más reducida que la altura de la superficie de rodadura de la pieza de corazón o del acero del carril regular y se le aplica un blindaje de acero al manganeso resistente a la soldadura. De esta manera, debe tenerse en cuenta la circunstancia de que en la zona de los sitios de soldadura se presenta un material de dureza sensiblemente más reducida, lo que tiene la consecuencia de que surja más tarde el peligro de formación de huellas por efecto del tráfico rodante. La longitud de una pieza intermedia de este tipo se ha calculado en general por encima de 50 mm para evitar zonas de influencia térmica solapadas derivadas de las dos uniones de soldadura.

En el perfeccionamiento de esta forma de proceso conocida ya se ha propuesto en el documento AT 350881 limitar la pieza intermedia a una longitud más pequeña, debiendo encontrarse aquí entonces como suficiente una longitud entre 15 y 25 mm. Con esta medida deberá reducirse el peligro de una formación de huellas debido a la zona parcial de la superficie de rodadura sensiblemente más corta y más blanda de la superficie de rodadura. Sin embargo, las dificultades de principio subyacentes a una dureza suficiente de la pieza intermedia siguen sin resolverse con una configuración de este tipo.

En el documento EP 391 007 B1 se ha propuesto ya realizar también un enfriamiento sencillo por medio de aire ambiente durante la soldadura de la pieza intermedia con la fundición de acero duro al manganeso. A este fin, se han seleccionado materiales especiales que presentan sustancialmente de 6 a 11% en peso de manganeso, de 5 a 8% en peso de níquel, de 17 a 20% en peso de cromo y un contenido de ferrita delta en el intervalo entre 5 y 15% en peso. Con aceros de este tipo, así como con otros aceros propuestos hasta ahora para la pieza intermedia se han evitado ciertamente de manera sustancial los problemas que traería consigo una soldadura directa entre los dos aceros, no pudiendo, sin embargo, resolverse completamente los puntos débiles con respecto a la resistencia a la fatiga y la resistencia a la rotura por flexión de toda la unión por soldadura, ya que los componentes austeníticos y, en particular, el material de la pieza de corazón y de la pieza intermedia sólo pueden alcanzar una resistencia máxima a la tracción de 500 a 600 N/mm², lo que, por tanto, lleva a la formación de huellas.

La invención aspira ahora a impedir mejor la formación de huellas en la zona de la unión por soldadura y, en particular, en la zona de transición entre el carril regular y el acero duro al manganeso y crear un desarrollo de dureza y resistencia especialmente uniforme en toda la unión. Para solucionar este problema, la pieza intermedia según la invención es de un acero del grupo de los aceros dúplex austenítico-ferríticos con una proporción de ferrita de < 60% en peso. Los aceros de este tipo del grupo de aceros dúplex se distinguen por una proporción de ferrita de hasta 60% en peso, pudiendo citarse como ejemplo de un material de este tipo el material X2CrNiMoN22-5-3, que puede considerarse como especialmente preferido para la elección de un material adecuado para la pieza intermedia. Un acero de este tipo presenta el siguiente análisis teórico:

C 0,03% máximo
Cr 21-23%

Ni 4,5-6,5%
Mo 2,5-3,5%
N 0,1-2,22%

- 5 Una pieza intermedia de acero dúplex de este tipo con un relación de austenita a ferrita de aproximadamente 50:50 no sólo tiene muy buenas propiedades para la soldadura tanto con el acero austenítico duro al manganeso, por un lado, como también con el acero de carril perlítico (ferrita y cementita), por otro lado. Debido a la elevada proporción de ferrita se hace posible también llevar a la pieza intermedia, con un tratamiento térmico deliberado antes, durante y/o después de la soldadura, a la resistencia que se presenta aproximadamente en la zona del acero de carril y del
- 10 acero duro al manganeso. Con una ejecución de este tipo no debe ya prestarse atención a una longitud remanente de la pieza intermedia, dado que ya no existe el peligro de formación de huellas por efecto de un material demasiado blando de la pieza intermedia. En particular, la resistencia a la tracción de la pieza intermedia puede aumentarse hasta 600 a 800 N/mm² por medio de un tratamiento térmico de este tipo tras la elección de la pieza intermedia adecuada. De manera especialmente preferida se utiliza en este caso la pieza intermedia en forma recocida en solución y, a continuación, templada, utilizándose ventajosamente la pieza intermedia en forma recocida en solución a una temperatura comprendida entre 900°C y 1100°C y, a continuación, templada con agua y después con aire.

- El procedimiento según la invención para unir piezas de fundición de acero duro al manganeso con carriles regulares se caracteriza sustancialmente por que una pieza intermedia austenítico-ferrítica de un acero dúplex con < 60% en peso de ferrita se suelda con la pieza de fundición de acero al manganeso y el carril regular, a cuyo fin se suelda primero preferiblemente una pieza intermedia con el siguiente análisis teórico:

- 25 C 0,03% máximo
Cr 21-23%
Ni 4,5-6,5%
Mo 2,5-3,5%
N 0,1-2,22%

- con el carril regular y a continuación se la suelda con la fundición de acero duro al manganeso. En principio, esto permite realizar en la pieza intermedia seleccionada durante el proceso de soldadura un enfriamiento respecto del calor de soldadura por medio de aire presurizado, y esto tanto en el primer proceso de soldadura como también en el segundo. Para alcanzar el valor de resistencia deseado y, en particular, una elevación de la resistencia a la fatiga de aproximadamente 140 N/mm² a aproximadamente 190 N/mm², puede procederse ventajosamente de modo que la pieza intermedia, antes de la soldadura, sea recocida en solución a una temperatura comprendida entre 900°C y 1100°C y, a continuación, sea templada con agua y además con aire, recociéndose ventajosamente la unión por soldadura con el carril regular, tras el enfriamiento, a una temperatura comprendida entre 200°C y 600°C para el revenido de la misma. Asimismo, ventajosamente, la unión por soldadura con la pieza de fundición de acero al manganeso puede ser recocida, tras el enfriamiento, a una temperatura comprendida entre 200°C y 600°C, para el revenido de la misma. En una forma de procedimiento de este tipo, la longitud de la pieza intermedia puede ascender, por ejemplo a aproximadamente 50 mm, pudiendo lograrse un aumento de la resistencia a la tracción hasta 600 a 800 N/mm² por efecto de un sencillo tratamiento de endurecimiento, tal como el que puede conseguirse, por ejemplo, por medio de un procedimiento de consolidación por explosión. Por tanto, se propone ventajosamente según la invención que la pieza intermedia se someta a un tratamiento de endurecimiento antes o después de la soldadura, pudiendo realizarse una consolidación por explosión en estado no soldado o en estado ya soldado de la
- 45 pieza intermedia a la pieza.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una pieza intermedia para unir cuerpos moldeados de acero al manganeso con acero al carbono, en particular de piezas de núcleo de fundición de acero duro al manganeso con unos carriles regulares, caracterizado por que la pieza intermedia es de un acero de entre el grupo de los aceros dúplex austenítico-ferríticos con una proporción de ferrita de < 60% en peso, consistiendo la pieza intermedia en acero con el siguiente análisis teórico:
5
C 0,03% máximo
Cr 21-23%
10 Ni 4,5-6,5%
Mo 2,5-3,5%
N 0,1-2,22%.
2. Uso según la reivindicación 1, caracterizado por que la pieza intermedia es utilizada en forma recocida en solución y a continuación, en forma templada.
15
3. Uso según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la pieza intermedia es utilizada en forma recocida en solución a una temperatura comprendida entre 900°C y 1100°C y, a continuación, en forma templada con agua y después con aire.
20
4. Procedimiento para unir piezas de fundición de acero duro al manganeso con unos carriles regulares, caracterizado por que una pieza intermedia austenítico-ferrítica de un acero dúplex con < 60% en peso de ferrita es soldada con la pieza de fundición de acero al manganeso y el carril regular, de manera que una pieza intermedia con el siguiente análisis teórico:
25
C 0,03% máximo
Cr 21-23%
Ni 4,5-6,5%
Mo 2,5-3,5%
30 N 0,1-2,22%
es primero soldada con el carril regular y a continuación, es soldada con la fundición de acero duro al manganeso.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que la pieza intermedia es enfriada durante la operación de soldadura con aire presurizado.
35
6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que la pieza intermedia es recocida en solución antes de la soldadura a una temperatura comprendida entre 900°C y 1100°C y a continuación, es templada con agua y además con aire.
40
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que la unión por soldadura con el carril regular, después del enfriamiento, es recocida a una temperatura comprendida entre 200°C y 600°C para revenir la misma.
- 45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que la unión por soldadura con la fundición de acero al manganeso, después del enfriamiento, es recocida a una temperatura comprendida entre 200°C y 600°C para revenir la misma.
- 50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque la pieza intermedia es sometida a un tratamiento de endurecimiento antes o después de la soldadura.