

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 467 148**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/025** (2006.01)  
**B23K 9/028** (2006.01)  
**B23K 26/26** (2014.01)  
**B23K 26/28** (2014.01)  
**B23K 31/02** (2006.01)  
**B23K 33/00** (2006.01)  
**B21C 37/08** (2006.01)  
**F16L 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2012** **E 12002977 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014** **EP 2656956**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un tubo soldado longitudinalmente de una chapa de metal con un chaflán distanciado de cantos longitudinales; tubo de metal fabricado de esta manera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.06.2014**

73 Titular/es:

**EEW SPECIAL PIPE CONSTRUCTIONS GMBH  
(100.0%)  
Ost-West-Strasse 12  
18147 Rostock, DE**

72 Inventor/es:

**MÜTZELBURG, UDO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 467 148 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**

Procedimiento para la fabricación de un tubo soldado longitudinalmente de una chapa de metal con un chaflán distanciado de cantos longitudinales; tubo de metal fabricado de esta manera

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un tubo soldado longitudinalmente de una chapa de metal con las siguientes etapas: doblado de la chapa de metal para formar un tubo, de modo que dos cantos longitudinales forman una junta soldada a tope para el cordón de soldadura longitudinal, disposición de respectivamente una chapa de entrada o salida a los dos lados de la junta soldada a tope, y realización del cordón de soldadura longitudinal partiendo de la chapa de entrada, a continuación a lo largo de la junta soldada a tope y finalmente en la chapa de salida. La invención se refiere además a un tubo de metal fabricado de esta manera según el preámbulo de la reivindicación 6 (véase p.ej. el documento JP 54/040 266 A).

15 Los tubos de metal soldados longitudinalmente, en particular de chapas de acero, son sobradamente conocidos por el estado de la técnica. Los tubos de metal correspondientes con un diámetro considerable se usan por ejemplo en la industria petrolera o en la fabricación de grandes edificios de metal. Por ejemplo, también es posible un uso en la construcción de fundamentos para instalaciones off shore, en particular de instalaciones de energía eólica.

20 Para un resultado de soldadura óptimo es importante que deban montarse para la realización del cordón de soldadura longitudinal llamadas chapa de entrada y salida, para excluir el comienzo y el final de la soldadura, es decir, las posibles fuentes de errores en la zona activa del cordón. El cordón de soldadura se extiende por lo tanto en primer lugar por la chapa de entrada a la zona activa del cordón y en el extremo del cordón a la chapa de salida. Durante todo el proceso de soldadura, esta zona está en el ciclo de temperaturas predeterminado. Gracias a estas medidas se garantiza un cordón sin defectos, puesto que las chapas de entrada y salida se vuelven a retirar posteriormente.

30 En muchos casos se unen varios tubos soldados longitudinalmente entre sí mediante cordones de soldadura circulares. Para preparar los cordones de soldadura circulares, los cantos transversales en la chapa de metal, que tras el doblado para formar el tubo forman el canto del cilindro, son provistos de un chaflán adecuado. El chaflán se fabrica mediante una fresa correspondiente. Las chapas de entrada o salida necesarias para la soldadura longitudinal deben adaptarse al chaflán para la soldadura circular y están formadas habitualmente por varias capas. Gracias a la presencia de varias capas, en un caso poco favorable pueden generarse espacios huecos entre las chapas de entrada o salida y la preparación del cordón de soldadura circular, por lo que aumenta claramente el peligro de generarse defectos de soldadura en estas zonas. Además, para la fabricación de los distintos ángulos del chaflán debe cambiarse el cabezal de fresado, por lo que aumentan claramente el esfuerzo de producción y los costes de producción.

40 La invención tiene el objetivo de crear una posibilidad de preparar tubos de metal soldados longitudinalmente de forma económica y sencilla para una soldadura con cordón de soldadura circular. Además, la invención tiene el objetivo de proporcionar tubos de metal soldados longitudinalmente correspondientes, que estén preparados de forma sencilla para una soldadura circular.

45 El objetivo indicado en primer lugar se consigue según la invención con un procedimiento de acuerdo con las características de la reivindicación 1. En un procedimiento para la fabricación de tubos de metal soldados longitudinalmente del tipo anteriormente descrito está previsto según la invención que, antes del doblado para la preparación de un cordón de soldadura circular, la chapa de metal sea provista en al menos un canto transversal de un chaflán, que comienza y termina a distancia de los cantos longitudinales. Gracias a ello, en la zona en la que la chapa de entrada o salida quedan dispuestas en la chapa de metal doblada no existe ningún chaflán. En esta zona pueden disponerse ahora la chapa de entrada o salida, que ya no deben ser conformadas previamente ni preparadas para distintos chaflanes de la preparación de cordones de soldadura circulares. En la zona sin chaflán, en los cantos transversales está previsto un ángulo de sustancialmente 90° desde la superficie interior del tubo al canto exterior. En estos cantos de 90° pueden usarse ahora chapas de entrada o salida sin mecanizado de los cantos frontales. Esto reduce considerablemente el esfuerzo de producción y, por lo tanto, los costes.

55 Para conseguir la configuración diferente del canto de chapa con y sin chaflán, según la invención está previsto que un cabezal de fresado se haga avanzar en una primera posición vertical para fresar un ángulo de 90° y se haga avanzar en una segunda posición vertical en la dirección horizontal para fresar un perfil interior en V.

60 Para una fabricación óptima de los chaflanes en la zona del cambio de posición, según la invención está previsto que en la zona del cambio de la primera posición vertical se retroceda a la segunda posición vertical del cabezal de fresado para repasar el tramo del cambio de posición.

65 Para una adaptación ventajosa de las velocidades de avance, según la invención está previsto que la velocidad de avance del cabezal de fresado sea más lenta en la dirección vertical que la velocidad de avance en la dirección horizontal.

En la zona sin chaflán tras el doblado de la chapa de metal se coloca una chapa de entrada o salida en el tubo de metal. Puesto que aquí no está formado ningún chaflán, los cantos frontales de la chapa de entrada o salida no deben estar achaflanados.

5 El objetivo indicado en segundo lugar se consigue según la invención mediante un tubo de metal, que se ha fabricado mediante un procedimiento según la invención, presentando el tubo de metal en el exterior de la zona del cordón de soldadura longitudinal un chaflán en el canto interior del cilindro hueco formado; véase la reivindicación 6.

10 Los tubos de metal según la invención tienen preferiblemente medidas de un diámetro de 2 m a 7 m y tienen una anchura de 2 a 4 m, así como de 10 t a 45 t. Un peso de chapa medio es por ejemplo aproximadamente de 30 t, con un diámetro de 5 m y una anchura de 3 m. Un fundamento completo de varios tubos individuales soldados tiene p.ej. un peso medio de 600 t y puede pesar un máximo de 1000 t.

15 A continuación, se describirá a título de ejemplo más detalladamente una forma de realización del tubo de metal según la invención haciéndose referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

La Figura 1 una vista en perspectiva de una chapa de metal antes del doblado.

20 La Figura 2 una chapa de metal doblada con chapa de entrada colocada.

La Figura 1 muestra una chapa de metal 1 preparada para un procedimiento de fabricación según la invención. La chapa de metal 1 presenta dos cantos longitudinales 2 que están provistos de un chaflán 3. Después de un doblado de la chapa de metal 1, los cantos longitudinales 2 forman junto con los chaflanes 3 una junta soldada a tope en Y.

25 La chapa de metal 1 presenta en el canto transversal 4 también un chaflán 5, que no obstante no llega a lo largo de todo el lado transversal. Por lo contrario, el chaflán 5 comienza a distancia del canto longitudinal 2 y termina correspondientemente antes del otro canto longitudinal 3. De este modo, en la zona de la junta soldada a tope no está previsto ningún chaflán para la soldadura longitudinal en el canto transversal.

30 En la Figura 2, la chapa de metal 1 está doblada para formar un tubo y los dos cantos longitudinales forman la junta soldada a tope 6. En la Figura 2 puede verse claramente el chaflán 5 para el cordón de soldadura circular, que se extiende en el canto interior del cilindro hueco formado. En la zona de la junta soldada a tope del cordón de soldadura longitudinal está colocada una chapa de entrada 7.

35 Como puede verse en las Figuras, la preparación para el cordón de soldadura circular ya no se realiza a lo largo de toda la longitud de los cantos transversales. En los dos extremos queda un tramo fresado con un ángulo de 90°. Al tratarse de diámetros de tubos grandes, estos tramos pueden tener una longitud de tramo de hasta 80 mm. Estas zonas sirven para colocar más fácilmente las chapas de entrada o salida 7. Además, para el cordón de soldadura circular se elige en la zona del chaflán una forma de chaflán más simple. Ahora ya sólo se fresa una V interior en el canto transversal 4, de modo que con la preparación del cordón de soldadura circular de otro tubo de metal se obtiene una soldadura circular con un cordón de soldadura en Y.

40 Esto se realiza sustancialmente mediante un cabezal de fresado adecuado con un programa de control adaptado de una fresa de cantos de chapa insertada, en la que ya no es necesario un cambio del cabezal de fresado. El fresado del cordón en Y se realiza con un proceso novedoso punzador. Puesto que éste ya no puede realizarse en la dirección vertical, el punzado se realiza de forma oblicua desde arriba hacia abajo. Este punzado es posible con una velocidad de avance máxima de 400 mm/min. La aproximación vertical realizada al mismo tiempo hacia abajo es 5 veces más lenta, por lo que se realiza a una velocidad máxima de 80 mm/min. Cuando el cabezal de fresado está en su posición inferior, el tramo oblicuo, que se ha obtenido mediante el fresado oblicuo, puede rebajarse mediante un desplazamiento hacia atrás. Así se forma la salida de fresa circular en la zona del perfil en Y. En el otro extremo de la chapa de metal se procede de forma correspondientemente. Cuando se haya alcanzado el extremo del chaflán, el cabezal de fresado se desplaza correspondientemente hacia atrás y al volver a avanzar se vuelve a desplazar hacia arriba para fresar finalmente la zona final con el ángulo de 90°. En la preparación según la invención del cordón de soldadura circular es importante una cooperación conseguida del cabezal de fresado de una configuración especial con procesos de avance y retroceso horizontales y verticales del cabezal de fresado, que conducen a la configuración especial del chaflán.

55 El fresado de los chaflanes necesarios puede realizarse con un cabezal de fresado de una configuración especial con una sección transversal aproximadamente en forma de Y, sin que haya que cambiar el cabezal de fresado. Esto reduce considerablemente el esfuerzo de producción.

60 Además, las chapas de entrada o salida ya no deben ser provistas en sus lados frontales correspondientes de un chaflán, por lo que se reducen adicionalmente los costes de producción. En las chapas de entrada o salida se necesita además ya solo una capa, por lo que estas chapas pueden usarse ahora varias veces. También esto conlleva una reducción de costes.

65

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un procedimiento para la fabricación de un tubo soldado longitudinalmente de una chapa de metal con las siguientes etapas:
- doblado de la chapa de metal (1) para formar un tubo, de modo que dos cantos longitudinales (2, 3) forman una junta soldada a tope (6) para el cordón de soldadura longitudinal,
  - disposición de respectivamente una chapa de entrada o salida (7) a los dos lados de la junta soldada a tope (6),
  - y
  - 10 - realización del cordón de soldadura longitudinal partiendo de la chapa de entrada, a continuación a lo largo de la junta soldada a tope (6) y finalmente en la chapa de salida (7),
- caracterizado por que,**  
antes del doblado para la preparación de un cordón de soldadura circular, la chapa de metal (1) es provista en al menos un canto transversal (4) de un chaflán (5), que comienza y termina a distancia de los cantos
- 15 longitudinales.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se hace avanzar un cabezal de fresado en una primera posición vertical para fresar un ángulo de 90° y se hace avanzar en una segunda posición vertical para fresar un perfil interior en V.
- 20 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2, **caracterizado por que** en la zona del cambio de la primera posición vertical a la segunda posición vertical se hace retroceder el cabezal de fresado para reparar el tramo del cambio de posición.
- 25 4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** la velocidad de avance del cabezal de fresado es más lenta en la dirección vertical que la velocidad de avance en la dirección horizontal.
5. El procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la zona sin chaflán se coloca una chapa de entrada o salida tras el doblado de la chapa de metal.
- 30 6. Un tubo de metal fabricado mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una chapa de metal (1) doblada con una junta soldada a tope (6) con un cordón de soldadura longitudinal y con chapa de entrada y salida (7) soldadas a los dos lados de la junta soldada a tope (6),
- caracterizado por que** el tubo de metal presenta en el exterior de la zona del cordón de soldadura longitudinal un chaflán en el canto interior del cilindro hueco formado, que comienza y termina a distancia del cordón de soldadura
- 35 longitudinal.

