

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 734**

51 Int. Cl.:
B23K 26/26 (2006.01)
B23K 37/04 (2006.01)
B23K 26/08 (2006.01)
B23K 101/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07786811 .5**
96 Fecha de presentación: **22.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2032304**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.03.2009**

54 Título: **MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA SOLDAR A TOPE SIN MATERIALES DE RELLENO DE SOLDADURA LÁMINAS METÁLICAS FINAS USANDO DISPOSITIVOS DE PRESIÓN DE SUJECCIÓN, SIENDO ADECUADO AL MENOS UN ELEMENTO DE PRESIÓN PARA APLICAR DOS O MÁS NIVELES DE PRESIÓN DISTINTOS.**

30 Prioridad:
23.06.2006 DE 102006029292

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.12.2011

73 Titular/es:
UHDENORA S.P.A
VIA BISTOLFI, 35
20134 MILANO, IT

72 Inventor/es:
WOLTERING, Peter;
DULLE, Karl-Heinz;
KIEFER, Randolf;
OELMANN, Stefan;
BÄUMER, Ulf-Steffen;
HOEDTKE, Joachim y
KOBABE, Günther

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

ES 2 370 734 T3

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para soldar a tope sin materiales de relleno de soldadura láminas metálicas finas usando dispositivos de presión de sujeción, siendo adecuado al menos un elemento de presión para aplicar dos o más niveles de presión distintos

5 La invención se refiere a un dispositivo para la soldadura a tope lineal de láminas metálicas finas sin materiales de relleno de soldadura, dotado de una mesa de soporte y al menos un dispositivo de sujeción dispuesto por encima y en paralelo a la superficie de la mesa de soporte, bajo el que pueden colocarse una o más láminas metálicas (véase, por ejemplo, el documento JP 9/141493). El dispositivo de sujeción puede ejercer una presión en la dirección vertical sobre las láminas metálicas introducidas bajo el mismo. El dispositivo de soldadura según la invención comprende además una o más cabeza de soldaduras móviles, mientras que el dispositivo de sujeción presenta al menos dos elementos de presión que funcionan independientemente entre sí, dispuestos en paralelo y separados a lo largo de la línea de soldadura y que pueden moverse independientemente entre sí, siendo al menos uno de los elementos de presión para aplicar dos o más niveles de presión, estando previstos elementos de presión horizontales adicionales al menos en el lado de la mesa de soporte en el que está presente el elemento de presión adecuados para aplicar múltiples niveles de presión, por medio de los cuales puede presionarse al menos una de las láminas metálicas que va a soldarse en la dirección de la línea de soldadura y contra la otra lámina metálica que se somete de manera simultánea a una deformación hasta que se logra un contacto de área total de los bordes de láminas metálicas haciendo tope entre sí. La cabeza de soldadura está dispuesta de manera que puede moverse a lo largo de la línea de soldadura, mientras que un conducto de gas de purga se extiende por debajo de la mesa de soporte y en paralelo a la línea de soldadura. Según otro aspecto, la invención se refiere a un método de soldadura que hace uso del dispositivo de soldadura.

Los métodos de soldadura sin materiales de relleno de soldadura se dan a conocer en la técnica anterior, en la que los productos semiterminados contiguos están conectados de manera estanca entre sí por medio de la fusión de los bordes colindantes y la posterior consolidación, sin ninguna preparación de borde elaborado. Puesto que no se usa material de relleno de soldadura, ni siquiera uno que consista en el mismo material de los productos semiterminados, resulta crítico que las superficies que hacen tope entre sí tengan un contacto sin huecos. El resultado de los vacíos o huecos sería que el material fundido no formaría ninguna raíz en esta región y tendría lugar por tanto un flujo hacia fuera sin formación de borde. Los métodos tradicionales son de soldadura por láser o de soldadura por haz de electrones. En la presente memoria descriptiva, debe entenderse que la expresión "método de soldadura" a continuación en el presente documento se refiere sólo a los métodos que no hacen uso de material de relleno de soldadura.

Varios problemas están asociados con la soldadura de láminas metálicas finas, de modo que normalmente se evita el ensamblaje de láminas metálicas más grandes soldando una pluralidad de láminas metálicas pequeñas. El principal problema consiste en introducir una cantidad de calor demasiado grande que ha de disiparse de manera suficientemente rápida por el material circundante. Esto conduce a distorsiones locales a lo largo de la junta de soldadura o incluso a deformaciones de toda la lámina metálica. En caso de que no haya láminas metálicas de partida disponibles en un tamaño apropiado como material de una pieza, tienen que ensamblarse a partir de piezas individuales para formar las denominadas piezas en bruto adaptadas. Estas láminas metálicas individuales normalmente se cortan de láminas continuas de metal por medio de corte de cizalladura. El método de corte por medio de cizallas de punzonado o similares da lugar, dependiendo de la longitud del corte, a un borde cortado arqueado horizontalmente en aproximadamente de 0,2 a 0,4 mm tal como se describe en el documento DE 42 35 110 C1. Una contracción de este tipo también debe observarse en los bordes longitudinales de bandas de acero laminadas. Por tanto, como norma, antes de soldar es necesario pretratar el borde cortado por medio de un método de molturación o molienda si va a producirse una junta soldada de calidad muy alta.

45 El documento JP 9/141493 describe un dispositivo de soldadura a tope lineal, en el que se aplica un nivel de presión durante la sujeción de hojas metálicas.

En el documento DE 4235 110 C1, se propone tratar de nuevo estos bordes exteriores o cortados curvados de la lámina metálica de partida por medio de una herramienta de corte adecuada con el fin de garantizar la rectitud requerida en el borde. En el documento DE 196 24 776 C1 se da a conocer que, en el caso de juntas lineales, la linealidad requerida se logra o bien cortando las láminas metálicas por medio de cizallas de precisión, o bien recortando de manera simultánea ambos bordes de la lámina metálica que van a soldarse por medio de cizallas de corte doble.

El documento DE 39 09 620 A1 da a conocer un dispositivo y un método para la soldadura a tope de bordes de láminas metálicas cortados mecánicamente. En este caso, se propone presionar las placas que van a soldarse una contra la otra y cerrar el posible hueco residual nivelando la rebaba existente en el hueco. En este caso, es necesaria la presencia de una cantidad considerable de rebaba, que realmente debe evitarse en un procedimiento de corte. Además, una rebaba es relativamente indeterminada en lo que se refiere al tamaño y por tanto sólo es adecuada en un grado limitado para un cierre de hueco uniforme

Los métodos dados a conocer en la técnica anterior requieren una etapa de pretratamiento complicada con el fin de permitir un cierre de junta sin huecos. Un aspecto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de soldadura y un método de soldadura que superen las limitaciones de la técnica anterior.

5 En el documento DE 42 35 110 C1 se da a conocer que bordes de bandas no rectos forzados uno contra otro en la posición de soldadura se vuelven ondulados, es decir, suben y bajan en la dirección vertical. Sin embargo, se observó sorprendentemente que estas distorsiones verticales pueden evitarse si las láminas metálicas de partida se montan tensadas a lo largo del borde de soldadura y los dos bordes de soldadura se presionan uno contra el otro antes de soldar para nivelar las irregularidades del material y restablecer la linealidad en los planos del borde de soldadura.

10 El objeto de la invención se logra por medio de un dispositivo para soldadura a tope lineal de láminas metálicas finas sin materiales de relleno de soldadura, según la reivindicación 1. El dispositivo de soldadura comprende una o más cabezas de soldadura móviles, estando dotado el dispositivo de sujeción de:

15 - al menos dos elementos de presión que funcionan independientemente entre sí, dispuestos en paralelo y separados a lo largo de la línea de soldadura y que pueden moverse independientemente entre sí, en el que al menos uno de los elementos de presión es adecuado para aplicar dos o más niveles de presión distintos,

- elementos de presión horizontales adicionales al menos en el lado de la mesa de soporte en el que está presente el elemento de presión adecuados para aplicar múltiples niveles de presión distintos, por medio de los cuales puede presionarse al menos una de las láminas metálicas que va a soldarse en la dirección de la línea de soldadura y contra la otra lámina metálica mientras se somete a deformación,

20 - medios para mover la cabeza de soldadura a lo largo de la línea de soldadura,

- un conducto de gas de purga que se extiende por debajo de la mesa de soporte y en paralelo a la línea de soldadura.

25 La fuerza que van a aplicar los elementos de presión horizontales es tan alta que los bordes colindantes opuestos de las dos láminas metálicas se empujan idealmente uno hacia el otro en contacto de área total. En este caso se nivelan los vacíos o huecos posiblemente presentes, que resultan de irregularidades o rugosidades de superficie. El hueco residual permisible máximo tiene una anchura de 0,05 mm.

30 En una realización del dispositivo de soldadura, los dos bordes del dispositivo de sujeción que se extienden directamente a lo largo de la línea de soldadura forman un canal de soldadura que tiene una sección transversal trapezoidal por encima de la mesa de soporte. Preferiblemente, las paredes que forman el canal de soldadura y el lado inferior contiguo del dispositivo de sujeción están fabricadas de un material de conductividad térmica y estabilidad dimensional particularmente altas. Un material de este tipo debe presentar adicionalmente una alta resistencia a la entrada involuntaria del haz de láser. En otra realización, las paredes del canal de soldadura y/o el conducto de purga se enfrían, para cuyo propósito, en una o más paredes, están previstos conductos para hacer circular un refrigerante líquido o gaseoso.

35 En otra realización del dispositivo de soldadura, la cabeza de soldadura puede moverse a lo largo de un raíl o se guía por medio de un brazo robótico. Debido a la falta de linealidad y paralelismo de los dos bordes de soldadura presionados uno contra el otro y fijados verticalmente, la línea de soldadura así formada bajo presión horizontal no está centrada en el canal de soldadura, sino que se desvía de una línea central ideal en ambos lados. La cabeza de soldadura se monta por tanto preferiblemente de tal forma que puede moverse en paralelo y transversalmente con respecto al canal de soldadura. En una realización, la cabeza de soldadura está conectada a una unidad de control, por medio de la cual la cabeza de soldadura se mueve de manera secuencial en segmentos rectilíneos a lo largo de la línea de soldadura. Preferiblemente, la cabeza de soldadura está conectada a un dispositivo de control y regulación y sigue la trayectoria de la línea de soldadura dentro de los límites de desviación determinados por medio de dispositivos técnicos, por ejemplo un sistema de detección óptico que enfoca la línea de soldadura, pudiéndose controlar la posición ideal de la cabeza de láser durante la operación de soldadura por medio de tales datos.

40 Para una colocación más fácil de las láminas metálicas sobre la mesa de soporte, esta última se dota, en una realización del dispositivo de soldadura, de una multiplicidad de elementos de transporte, de modo que la al menos una lámina metálica puede moverse fácilmente en cualquier dirección deseada en el plano horizontal. Los elementos de transporte consisten preferiblemente en una capa de bolas o salidas de aire comprimido individuales, por medio de las cuales puede establecerse un amortiguador de presión que permiten un transporte muy fácil de las láminas metálicas bajo la al menos una lámina metálica.

45 Las cabezas de soldadura que van a usarse para el dispositivo de soldadura son preferiblemente equipo de soldadura por láser o equipo de soldadura por haz de electrones que está colocado en un elemento de avance que

ES 2 370 734 T3

permite una velocidad de soldadura de al menos 4,5 m/min., preferiblemente de 9 m/min. Los elementos de presión se accionan preferiblemente por medio de uno o más cilindros hidráulicos o neumáticos.

5 En otro aspecto, la invención se refiere a un método para la soldadura a tope lineal de láminas metálicas finas sin materiales de relleno de soldadura, usando el dispositivo según una de las realizaciones dadas a conocer anteriormente y que comprende de manera simultánea o secuencial las siguientes etapas:

a) colocar una primera lámina metálica sobre la mesa de soporte, situándose el borde de soldadura centralmente y en paralelo por encima del conducto de purga dentro de las tolerancias,

b) fijar en vertical la primera lámina metálica sobre la mesa de soporte por medio del primer elemento de presión,

10 c) colocar una segunda lámina metálica sobre la mesa de soporte, situándose el borde de soldadura por encima del conducto de purga y haciendo tope contra el borde de soldadura de la primera lámina metálica,

d) prefijar en vertical la segunda lámina metálica sobre la mesa de soporte por medio del segundo elemento de presión a presión baja,

e) presionar en horizontal la segunda lámina metálica contra la primera lámina metálica por medio del al menos un elemento de presión horizontal,

15 f) fijar en vertical la segunda lámina metálica sobre la mesa de soporte por medio del segundo elemento de presión,

g) purgar completa o parcialmente el conducto de purga con gas protector,

h) soldar por láser con el movimiento simultáneo de la cabeza de soldadura bajo una atmósfera de gas protector,

i) abrir el dispositivo de sujeción y extraer la lámina metálica,

j) volver a la etapa a).

20 En la etapa e), en la que se lleva a cabo la presión horizontal de la segunda lámina metálica contra la primera lámina metálica fijada anteriormente, la fuerza de compresión aplicada es tan alta que se deforma el borde de las láminas metálicas, dando como resultado un cierre sin huecos de área total de los dos bordes de láminas metálicas contiguos.

25 Sorprendentemente, se observó que siempre que se aplique una fuerza de compresión horizontal suficiente en el área cerca del borde colindante, la relajación en la fase de fusión es suficiente para aliviar la tensión a lo largo de este borde. Asimismo fue posible observar que la compresión de material horizontal a lo largo de la junta soldada a tope conduce a una geometría de junta mejorada. La fracción de material evaporado asociado con cualquier método de soldadura sin materiales de relleno de soldadura se compensó de nuevo parcialmente por la expansión de la lámina metálica en la dirección de la junta fundida.

30 En una realización, las etapas a) a j) se llevan a cabo de manera secuencial en el orden indicado; en realizaciones diferentes, las etapas a) y c) pueden ejecutarse en orden inverso o de manera simultánea siguiendo en consecuencia las etapas b) y d). Asimismo, la primera lámina metálica también puede prefijarse a la mesa de soporte en la etapa b), y en la etapa f) ambas láminas metálicas pueden fijarse sobre la mesa de soporte, teniendo lugar la fijación de las dos láminas metálicas preferiblemente de manera simultánea.

35 La fijación en vertical de la lámina metálica depende en este caso de las fuerzas horizontales y de la rugosidad seleccionada de los elementos de presión y de la base. La fuerza de presión que va a seleccionarse para la fijación previa vertical de las láminas metálicas depende asimismo de la superficie de los elementos de presión y de la base. Resulta esencial que no se evite completamente la posibilidad de movimiento horizontal de la lámina metálica en la dirección del borde colindante. La fijación horizontal en la etapa e) y la fuerza requerida para lograr un contacto de
40 área total de los dos bordes de soldadura, junto con deformación de material y compresión de material controladas a lo largo del borde colindante, depende esencialmente del material y del espesor de la lámina metálica y del grado de no linealidad de los bordes de soldadura.

45 En las pruebas de soldadura, se usó un láser de CO₂ con una potencia de 6 kW, una longitud de onda de 10,6 μm y una velocidad de soldadura de 9 m/min. Los materiales de lámina metálica usados fueron láminas de níquel y titanio. Los bordes de la lámina de titanio que iban a soldarse tenían una longitud de 1358 mm. El canal de soldadura tenía una anchura de 3 mm en la parte inferior.

En las pruebas, se determinó la desviación transversal de la junta de soldadura en puntos de medición individuales y se controló el láser de CO₂ de manera que no se moviera de punto de medición a punto de medición en los segmentos a lo largo de la línea de soldadura. Las muestras producidas cumplieron todas las especificaciones técnicas y no fue posible detectar ninguna ondulación a lo largo de la junta de soldadura.

5 La figura 1 a la figura 2 muestran realizaciones a modo de ejemplo del dispositivo de soldadura. La figura 1 es una vista desde arriba del dispositivo. La mesa 1 de soporte se muestra sin una lámina metálica que va a mecanizarse. Una multiplicidad de elementos 2 de transporte se muestran en forma de rodillos individuales, según una realización. El dispositivo 3 de sujeción, que no es adecuado para moverse en la dirección horizontal, se extiende a lo largo de toda la anchura de la mesa 1 de soporte. El dispositivo 3 de sujeción comprende los dos elementos 4 y 5 de presión
10 paralelos para la colocación y fijación vertical de las láminas metálicas.

La región entre los dos elementos 4 y 5 de presión forma el canal 6 de soldadura. El dispositivo 3 de sujeción divide esencialmente la mesa 1 de soporte en dos partes. En la parte más estrecha de la mesa 1 de soporte, a lo largo del borde de la mesa de soporte paralelo al canal 6 de soldadura, se disponen una multiplicidad de elementos 11 de presión horizontales, mediante los cuales puede empujarse una lámina metálica introducida en ellos en la dirección del canal 6 de soldadura y contra la otra lámina metálica, no mostrada, fijada a ellos. Los elementos 11 de presión horizontales se accionan mediante cilindros 9 neumáticos.
15

La figura 2 es una sección vertical que muestra los detalles de los elementos 4 y 5 de presión y del canal 6 de soldadura. Los elementos 4 y 5 de presión comprenden un soporte 7 con forma de L de tipo haz por debajo del cual se dispone una zapata 8 de fijación horizontal. Una zapata 8 de fijación de este tipo sube o baja por medio de una multiplicidad de cilindros 9 neumáticos dispuestos en el lado superior de la pata horizontal del soporte 7 con forma de L.
20

Los cilindros 9 neumáticos accionan las dos zapatas 8 de fijación independientemente entre sí. Las zapatas 8 de fijación están dotadas de una base 10 a lo largo del canal 6 de soldadura fabricada de aleación de metal para una disipación de calor y estabilidad dimensional óptimas. Los bordes delanteros orientados de las zapatas 8 de fijación y de las bases 10 están conformados de modo que presenten una sección transversal trapezoidal por encima de la mesa 1 de soporte. En un canal 6 de soldadura formado de esta forma, el gas protector que fluye hacia el interior se comprime en la dirección de la parte inferior del conducto y siempre se mantiene un exceso de gas protector.
25

En la parte inferior del canal 6 de soldadura y en paralelo al mismo, la mesa 1 de soporte tiene una banda 12 dispuesta en ella dotada de una hendidura 13 que actúa como conducto de purga para un flujo de gas protector en la raíz de soldadura. Durante el funcionamiento está previsto que las láminas metálicas se suelden cerca del conducto 13 de purga, de modo que sólo se requiere un flujo volumétrico relativamente bajo de gas protector para una atmósfera de gas protector óptima.
30

A lo largo de toda la descripción y de las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, se pretende que la palabra "comprender" y variaciones de la palabra, tales como "que comprende" y "comprende" excluyan otros aditivos, componentes, números enteros o etapas.
35

La discusión de documentos, actas, materiales, dispositivos, artículos y similares se incluye en esta memoria descriptiva únicamente para el fin de proporcionar un contexto para la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la soldadura a tope lineal de láminas metálicas finas sin materiales de relleno de soldadura, dotado de una mesa (1) de soporte y al menos un dispositivo (3) de sujeción dispuesto por encima y en paralelo a la superficie de la mesa (1) de soporte adecuado para colocar una o más láminas metálicas, pudiendo ejercer presión el dispositivo (3) de sujeción en la dirección vertical sobre una lámina metálica introducida bajo el mismo, que comprende
 - 5 - al menos una cabeza de soldadura que puede moverse a lo largo de la línea de soldadura,
 - al menos dos elementos (4, 5) de presión que funcionan independientemente entre sí, dispuestos en paralelo y separados a lo largo de la línea de soldadura y que pueden moverse independientemente entre sí, siendo adecuado al menos uno de dichos al menos dos elementos (4, 5) de presión para aplicar dos o más niveles de presión distintos,
 - 10 - medios para hacer funcionar al menos uno de dichos al menos dos elementos (4, 5) de presión en dos o más niveles de presión distintos,
 - elementos (11) de presión horizontales adicionales dispuestos al menos en el lado de la mesa (1) de soporte de dicho al menos un elemento (11) de presión adecuados para aplicar múltiples niveles de presión distintos, por medio de los cuales puede presionarse al menos una de las láminas metálicas que va a soldarse en la dirección de la línea de soldadura y contra la otra lámina metálica mientras se somete a deformación.
2. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 1, que comprende además un conducto (13) de gas de purga que se extiende por debajo de la mesa (1) de soporte y en paralelo a la línea de soldadura.
3. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos al menos dos elementos (4, 5) de presión están dotados de bases (10) para fijar o prefijar las láminas metálicas, en el que los bordes de dichos elementos (4, 5) de presión que se extienden a lo largo de la línea de soldadura y dichas bases (10) forman un canal (6) de soldadura por encima de la mesa (1) de soporte que tiene una sección transversal trapezoidal.
- 25 4. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 3, en el que dicha sección transversal trapezoidal se estrecha en la dirección vertical hacia la mesa (1) de soporte.
5. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 3 ó 4, en el que las paredes de dicho canal (6) de soldadura y el lado inferior contiguo del al menos un dispositivo (4, 5) de sujeción están fabricadas de un material de conductividad térmica y estabilidad dimensional altas.
- 30 6. Dispositivo de soldadura según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en el que las paredes de dicho conducto (13) de gas de purga están fabricadas de un material de conductividad térmica y estabilidad dimensional altas.
7. Dispositivo de soldadura según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una cabeza de soldadura puede moverse a lo largo de un raíl o se guía mediante un brazo robótico.
- 35 8. Dispositivo de soldadura según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la mesa (1) de soporte está dotado además de a multiplicidad de elementos (2) de transporte que permiten el movimiento de las láminas metálicas en cualquier dirección en el plano horizontal.
9. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 8, en el que dichos elementos (2) de transporte consisten en una capa de bolas o rodillos o salidas de aire comprimido individuales.
- 40 10. Dispositivo de soldadura según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de dichos elementos (4, 5) de presión se acciona mediante al menos un cilindro hidráulico o neumático.
11. Dispositivo de soldadura según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una cabeza de soldadura es un equipo de soldadura por láser o de soldadura por haz de electrones.
- 45 12. Dispositivo de soldadura según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha al menos una cabeza de soldadura está conectada a al menos un medio para moverla en paralelo y transversalmente con respecto al canal de soldadura.

ES 2 370 734 T3

13. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 12, en el que dicho medio para mover dicho dispositivo de soldadura es un elemento de accionamiento conectado a un dispositivo de control y regulación.
14. Dispositivo de soldadura según la reivindicación 13, en el que dicho dispositivo de control y regulación está conectado a un sensor óptico para determinar la posición de la línea de soldadura.
- 5 15. Método para la soldadura a tope lineal de láminas metálicas finas que comprende ejecutar de manera simultánea o secuencial las siguientes etapas mediante el uso del dispositivo de soldadura según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14:
- a) colocar una primera lámina metálica sobre la mesa (1) de soporte, situándose el borde de soldadura centralmente y en paralelo por encima de dicho conducto (13) de purga,
- 10 b) fijar en vertical la primera lámina metálica sobre la mesa (1) de soporte por medio del primero de dichos al menos dos elementos (4, 5) de presión,
- c) colocar una segunda lámina metálica sobre la mesa (1) de soporte, situándose el borde de soldadura por encima de dicho conducto (13) de purga y haciendo tope contra el borde de soldadura de dicha primera lámina metálica,
- 15 d) prefijar en vertical la segunda lámina metálica sobre la mesa (1) de soporte por medio del segundo de dichos al menos dos elementos (4, 5) de presión a presión baja,
- e) presionar en horizontal dicha segunda lámina metálica contra dicha primera lámina metálica por medio de dicho al menos un elemento (4, 5) de presión horizontal,
- 20 f) fijar en vertical dicha segunda lámina metálica sobre la mesa de soporte por medio del segundo de dichos al menos dos elementos (4, 5) de presión,
- g) purgar completa o parcialmente dicho conducto (13) de purga con gas protector,
- h) soldar mientras se mueve dicha al menos una cabeza de soldadura bajo una atmósfera de gas protector,
- i) abrir el dispositivo de sujeción y extraer la lámina metálica resultante,
- j) volver opcionalmente a la etapa a).
- 25 16. Método según la reivindicación 15, en el que dichas etapas se ejecutan de manera secuencial tal como se enumeran.
17. Método según la reivindicación 15 en el que las etapas a) y c) se ejecutan en orden inverso al enumerado o de manera simultánea siguiendo en consecuencia las etapas b) y d).
- 30 18. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en el que ambas de dichas láminas metálicas se fijan sobre la mesa (1) de soporte en la etapa f).
19. Método según la reivindicación 18, en el que dicho fijado de ambas láminas metálicas sobre la mesa (1) de soporte se realiza de manera simultánea.
20. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, en el que dicho prensado horizontal en la etapa e) deja un hueco residual máximo de 0,05 mm entre dichas láminas metálicas primera y segunda.
- 35 21. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en el que tras la etapa g) se determina la desviación transversal de la línea de soldadura real con respecto a la línea ideal como valores discretos, moviendo posteriormente de manera secuencial dicha cabeza de soldadura en segmentos rectilíneos a lo largo de la línea de soldadura por medio de una unidad de control.
- 40 22. Método según la reivindicación 21, en el que dicha línea de soldadura real se detecta por medio de un sensor óptico, transfiriéndose tales datos a una unidad de control que ajusta el movimiento de dicha cabeza de soldadura.

Fig 1

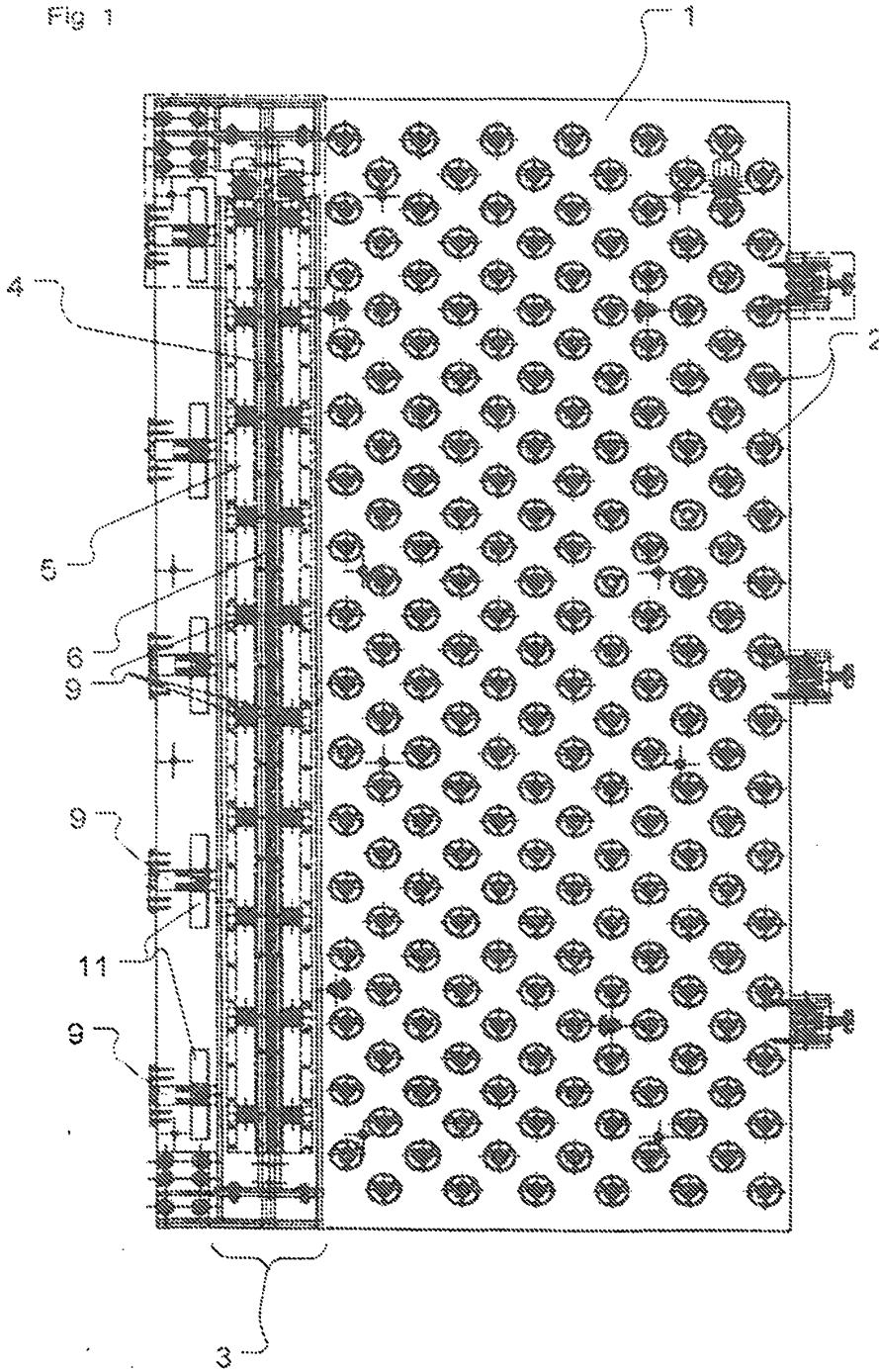


Fig. 2

