



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 166**

51 Int. Cl.:
B23K 26/08 (2006.01)
B23K 26/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06023037 .2**
96 Fecha de presentación : **06.11.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1785215**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.2007**

54 Título: **Procedimiento de soldadura por láser a distancia.**

30 Prioridad: **15.11.2005 DE 10 2005 054 351**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2009

73 Titular/es: **Uwe Bergmann**
Lönsweg 10
32139 Spenge, DE

72 Inventor/es: **Bergmann, Uwe**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 320 166 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).

ES 2 320 166 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de soldadura por láser a distancia.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de soldadura por láser a distancia, en el cual dos piezas de trabajo que hay que soldar son sujetas en posición correcta entre soportes, los cuales están dispuestos en una placa de sujeción superior y una inferior, y el rayo láser es orientado, con la ayuda de un espejo de desviación, una tras otra a través de unas aberturas formadas en una de las placas de sujeción, sobre varios puntos de soldadura.

10 La ventaja de un procedimiento de soldadura por láser a distancia consiste, como se describe en el documento EP 1 228 835 A, en que el rayo láser puede ser orientado, con la ayuda del espejo de desviación, en secuencia rápida sobre un gran número de puntos de soldadura, sin que entre tanto haya que modificar la sujeción de las piezas de trabajo o su posición. En el caso de piezas de trabajo adecuadas, que se extienden generalmente de manera superficial, esto hace posible trabajar de una manera extremadamente eficiente.

15 Un problema consiste, sin embargo, en el rayo láser, generalmente un láser de CO₂, debe recorrer un camino relativamente largo desde el espejo de desviación hasta el punto de soldadura de manera que pueden aparecer pérdidas de intensidad. Las pérdidas de intensidad de este tipo son generadas en especial por el plasma que se forma al soldar. La radiación láser incidente puede ser reflejada, dispersa o absorbida por el plasma. Dado que a continuación se produce
20 poca o ninguna cesión de calor a la pieza de trabajo, el plasma continúa calentándose y es acelerado, de manera que se desprende una nube de plasma de la pieza de trabajo y se mueve en la dirección del rayo láser, con lo cual el rayo láser se continúa debilitando, hasta que finalmente el interrumpe el proceso de trabajo. Con el fin de evitarlo, hay que evitar la formación del plasma o retirar suficientemente rápido la nube de plasma que se forma.

25 De manera conocida, la formación del plasma puede impedirse mediante la utilización de un gas de protección. Esta solución sería, sin embargo, muy compleja y costosa en el caso de un procedimiento de soldadura por láser a distancia dado que habría que suministrar simultáneamente gas a un gran número de puntos de soldadura que están por lo menos relativamente muy distantes.

30 En principio, es también imaginable barrer la nube de plasma con la ayuda de una corriente de aire, la cual es generada por toberas de aire de sección rectangular alimentadas con aire a presión. Al mismo tiempo podría aprovecharse la circunstancia de que una corriente de aire, que barra una superficie con una velocidad de circulación suficientemente alta, se aspira por sí misma, a causa del llamado efecto Coanda, de manera uniforme en la superficie. Con la ayuda del aire a presión que sale de la tobera de aire de sección rectangular se podría generar por consiguiente una lámina
35 de aire relativamente delgada, la cual barre la superficie de la pieza de trabajo con una velocidad relativamente alta y retira la nube de plasma de la zona del rayo láser.

La invención se plantea el problema de crear un procedimiento de soldadura por láser a distancia del tipo mencionado al principio el cual exija unos costes de instalación y funcionamiento menores.

40 Este problema se resuelve según la invención gracias a que el plasma que se forma al soldar es retirado con la ayuda de una corriente de aire, la cual es generada por un soplador, y es conducida de tal manera a través de un canal de conducción de aire, el cual es limitado por una de las piezas de trabajo y la placa de sujeción dotada con las aberturas, que la corriente ocupa la totalidad de la sección transversal del canal de conducción de aire.

45 Al mismo tiempo, se aprovecha la circunstancia de que la superficie de la pieza de trabajo y la placa de sujeción opuesta a ella forman entre ellas, a una distancia opuesta pequeña, definida por los soportes, y por consiguiente de manera natural, un canal de conducción de aire el cual puede canalizar la corriente de aire. De todos modos la placa de sujeción que está orientada hacia la herramienta debe ser dirigida hacia la misma superficie que el rayo láser, debe presentar necesariamente aberturas, a través de las cuales pueda pasar el rayo láser. La limitación del canal de
50 conducción de aire formada por la placa de sujeción es por lo tanto incompleta. Se demuestra, sin embargo, que a pesar de ello es posible generar una corriente de aire la cual recorra el canal de circulación de aire sobre la totalidad de la superficie de la pieza de trabajo con una intensidad suficiente. El motivo es que la corriente de aire conduce a una reducción de la presión estática en el canal de conducción de aire de manera que a través de las aberturas para el rayo láser no escapa aire alguno, sino que más bien es aspirado aún aire. Gracias a esto, es posible generar una corriente de
55 aire suficientemente fuerte, con la ayuda de un soplador concebido relativamente débil, la cual retira de manera eficaz el plasma formado.

60 Gracias a la utilización de un soplador en lugar de una fuente de aire a presión no sólo se ahorran costes de instalación sino también de funcionamiento, debido a que en el procedimiento según la invención el consumo de aire y con ello también los costes de la energía son menores que en el caso de la generación de una lámina de aire con la ayuda de aire a presión. Además se consigue una seguridad de funcionamiento mayor, dado que la corriente de aire llena la totalidad de la sección transversal del canal de conducción de aire y, por consiguiente, es muy estable, de manera que, a diferencia de en el caso de un a lámina de aire a presión delgada que se adhiere a la superficie de la
65 pieza de trabajo únicamente gracias al efecto Coanda, no existe el peligro de que la lámina de circulación colapse y se produzca entonces una interrupción del proceso de trabajo.

ES 2 320 166 T3

Además, el objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de sujeción para la realización del procedimiento descrito más arriba. Las estructuraciones ventajosas y los perfeccionamientos de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas.

5 La circulación en el canal de conducción de aire puede ser generada, opcionalmente, con la ayuda de un soplador de presión forzada o con la ayuda de un aspirador. Se prefiere, sin embargo, la utilización de un soplador de presión forzada. En su caso se puede utilizar una combinación de soplador de presión forzada y aspirador.

10 El dispositivo de sujeción presenta usualmente una placa de sujeción estacionaria y una placa de sujeción que se puede mover respecto de ella, que se puede por ejemplo elevar y descender, la cual es elevada para la retirada de las piezas de trabajo soldadas y para el suministro de un nuevo par de piezas de trabajo. El soplador, el cual tiene un peso relativamente pequeño, puede estar dispuesto entonces preferentemente de forma rígida en la placa de sujeción móvil de tal manera que cuando la placa de sujeción está elevada no obstaculice el transporte de las piezas de trabajo y que, por otro lado, cuando el dispositivo de sujeción esté cerrado se encuentre automáticamente en la posición correcta.

15 En los lados longitudinales, que se extienden paralelos con respecto a la dirección de circulación, el canal de conducción de aire puede ser cerrado mediante deflectores, los cuales pueden estar dispuestos asimismo en una de las placas de sujeción, preferentemente una placa de sujeción móvil.

20 Las aberturas para el rayo láser están preferentemente biseladas o redondeadas de tal manera en el borde protegido de la corriente de aire, cuando aparece en el borde de la abertura, es conducida de nuevo al interior del canal de conducción de aire y no es desviada a la abertura. El borde opuesto, del lado expuesto a la corriente de aire, de la abertura puede estar formado opcionalmente para dar un labio, que forma una especie de tobera, la cual mantiene la corriente de aire paralela con respecto a la superficie de la pieza de trabajo.

25 A continuación, se explica con mayor detalle un ejemplo de forma de realización de la invención a partir del dibujo, en el que:

30 la Figura 1 muestra una sección esquemática a través de un dispositivo de sujeción, el cual está formado para la realización del procedimiento de soldadura por láser a distancia según la invención; y

la Figura 2 muestra una sección a través de un dispositivo de sujeción en un plano de corte perpendicular al plano de corte de la Figura 1.

35 El dispositivo de sujeción representado en la Figura 1 presenta una placa de sujeción inferior 10 y una placa de sujeción superior 12, la cual se puede mover, con la ayuda de un mecanismo de elevación no mostrado, en dirección vertical con respecto a la placa de sujeción inferior 10. La placa de sujeción inferior 10 está provista de unos soportes 14 distribuido sobre la superficie, los cuales apoyan dos piezas de trabajo 16, 18 (chapas) que hay que soldar entre sí. La pieza de trabajo inferior 16 está situada directamente sobre los soportes 14, y la pieza de trabajo superior 18 está situada sobre la pieza de trabajo inferior 16 y está posicionada, con la ayuda de un dispositivo de posicionamiento no mostrado, en posición correcta con respecto a la pieza de trabajo 16. La placa de sujeción superior 12 está equipada con unos soportes 20 rígidos, los cuales se oponen a los soportes 14 inferiores.

45 La Figura 1 muestra el dispositivo de sujeción en el estado cerrado. La placa de sujeción superior 12 está descendida sobre las piezas de trabajo 16, 18 de manera que las piezas de trabajo son sujetas entre los soportes 14 y 20. Los soportes inferiores 14 están amortiguados con resortes de compresión o hidráulicamente, de manera que pueden ceder algo y están pretensados a continuación elásticamente contra la pieza de trabajo 16. De esta manera se garantiza, independientemente de eventuales tolerancias de medidas de las piezas de trabajo, una sujeción fuerte uniforme en todos los puntos de sujeción.

50 Los soportes 14 y 20 están posicionados de tal manera que en cada caso están situados en proximidad directa a un punto de soldadura o una costura soldada, mediante la cual las piezas de trabajo 16, 18 deben ser soldadas entre sí.

55 En la Figura 1 se muestra, por encima de la placa de sujeción superior 12, esquemáticamente un espejo de desviación 22, con el cual el rayo láser 24 puede ser orientado, una tras otra, sobre las posiciones de soldadura previstas. Para que el rayo láser 24 pueda alcanzar la superficie de la pieza de trabajo 18 la placa de sujeción superior 12 presenta, en la proximidad de cada uno de los puntos de sujeción, una abertura 26, a través de la cual puede pasar el rayo láser.

60 La superficie superior de la pieza de trabajo 18 y la superficie inferior de la placa de sujeción superior 12 limitan un canal de conducción de aire 28, en el cual se mantiene una corriente de aire, como se simboliza mediante flechas en la Figura 1. Para la generación de la corriente de aire sirve un soplador 30, por ejemplo un soplador centrífugo de una o varias etapas el cual, con la ayuda de consolas 32, está sujeto de forma rígida a un extremo de la placa de sujeción 12 y suministra aire a través de una tobera de rendija 34 al interior del canal de conducción de aire 28. La longitud de la tobera de rendija 34, en la dirección perpendicular al plano del dibujo, se ha seleccionado de tal manera que la corriente de aire barra la totalidad de los puntos de soldadura. En su caso, pueden estar previstos varios sopladores y toberas de rendija colocados por empuje uno junto a otro. Un ejemplo para una disposición adecuada de soplador y tobera de rendija se describe en el documento GB 2 254 808 A.

ES 2 320 166 T3

La placa de sujeción superior 12 está redondeada de tal manera en su borde orientado hacia la tobera de rendija 34 que la corriente de aire puede entrar sin obstáculos en el canal de conducción de aire. Las aberturas 26 están también redondeadas en el lado protegido de la corriente de aire en cada caso de tal manera que el aire que choca allí es conducido de nuevo al interior del canal de conducción de aire 28 y no sale a través de las aberturas 26. En el ejemplo
5 mostrado los bordes expuestos a la corriente de aire de las aberturas 26 están formados para dar labios 36 los cuales procuran, en la zona de la abertura 26, una corriente de aire orientada paralela con respecto a la superficie de la pieza de trabajo 18.

En los lados longitudinales el canal de conducción de aire 28 es limitado por deflectores 38, los cuales están sujetos
10 a la placa de sujeción superior 12 y cuyo perfil se puede reconocer en la Fig. 2. Además se ve en la Figura 2 que los soportes 14, 20 están situados en cada caso en proximidad directa a los bordes de las aberturas 26. La tobera de rendija 34 se puede ver en la Figura 2 en una vista frontal entre los deflectores 38.

La corriente de aire generada por la tobera de rendija 34 llena esencialmente la totalidad de la sección transversal
15 del canal de conducción de aire 28 y sale del canal de conducción de aire, con una fuerza esencialmente no reducida, por el extremo opuesto al soplador 30. De esta manera, se genera en todos los puntos de soldadura una corriente de aire suficientemente fuerte la cual procura que las nubes de plasma que se generan al soldar sean arrastradas por la corriente de aire y sean retiradas de la zona del rayo láser 24. Las nubes de plasma son “sopladas” de manera eficaz
20 también cuando se expanden a lo largo del rayo láser 24 como consecuencia del avance del calentamiento.

Mientras que en el ejemplo mostrado el soplador 30 está formado como soplador de presión forzada se puede utilizar, opcionalmente, también un aspirador. De todos modos, existe un cierto peligro de que a través de las aberturas
26 sea aspirado “aire erróneo”, de manera que la intensidad de la corriente de aire decrezca en el extremo del canal de conducción de aire 28 opuesto al soplador. En su caso, se puede utilizar también una combinación de soplador de
25 presión forzada y aspirador en extremos opuestos del canal de conducción de aire 28. En la medida en que en el centro del dispositivo de sujeción, a la mitad de la longitud del canal de conducción de aire 28, no se necesiten puntos de soldadura, se pueden disponer, en su caso, también aspiradores en ambos extremos del canal de conducción de aire 28. El aire sería aspirado a continuación al interior del canal de conducción de aire 28 por una o varias aberturas 26
30 situadas en el centro de la placa de sujeción 12. En caso necesario pueden estar previstos de esta manera asimismo unos aspiradores en los cuatro bordes de la placa de sujeción 12.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de soldadura por láser a distancia remoto **caracterizado** porque dos piezas de trabajo (16, 18) que hay que soldar son sujetas en posición correcta entre unos soportes (14, 20), los cuales están dispuestos en una placa de sujeción superior (12) y una inferior (10), y el rayo láser (24) es orientado, con la ayuda de un espejo de desviación (22), una tras otra a través de unas aberturas (26) formadas en una (12) de las placas de sujeción, sobre varios puntos de soldadura y el plasma que se forma al soldar es retirado con la ayuda de una corriente de aire, la cual es generada por un soplador (30), y es conducida a través de un canal de conducción de aire (28), el cual es limitado por una (18) de las piezas de trabajo y la placa de sujeción (12) provista de las aberturas (26), de tal manera que la corriente ocupa la totalidad de la sección transversal del canal de conducción de aire (28).

15 2. Dispositivo de sujeción para llevar a cabo el procedimiento de soldadura por láser a distancia según la reivindicación 1, **caracterizado** porque a lo largo de por lo menos un borde de las placas de sujeción (10, 12) está dispuesto un soplador (30), el cual insufla aire al interior del canal de conducción de aire (28) formado entre esta placa de sujeción (12) y la pieza de trabajo (18).

20 3. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el soplador (30) está sujeto de manera rígida a la placa de sujeción (12) provista de unas aberturas (26).

25 4. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque el canal de conducción de aire (28) está limitada mediante unos deflectores (38) en los bordes que se extienden paralelos con respecto a la dirección de circulación.

30 5. Dispositivo de sujeción según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los deflectores (38) están sujetos a la placa de sujeción (12), la cual presenta las aberturas (26).

35 6. Dispositivo de sujeción según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque las aberturas (26) de la placa de sujeción (12) están redondeadas o biseladas en cada caso al nivel de su borde protegido de la corriente de aire.

40 7. Dispositivo de sujeción según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado** porque las aberturas (26) están formadas en cada caso, al nivel de su borde expuesto a la corriente de aire, para dar un labio (36).

45 8. Dispositivo de sujeción según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizado** porque el soplador (30) es un soplador de presión forzada.

50 9. Dispositivo de sujeción según una de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado** porque la placa de sujeción (12) provista de las aberturas (26) se puede desplazar, con respecto a la otra placa de sujeción (10), en la dirección perpendicular al plano de dicha placa de sujeción (10).

45

50

55

60

65

Fig. 1

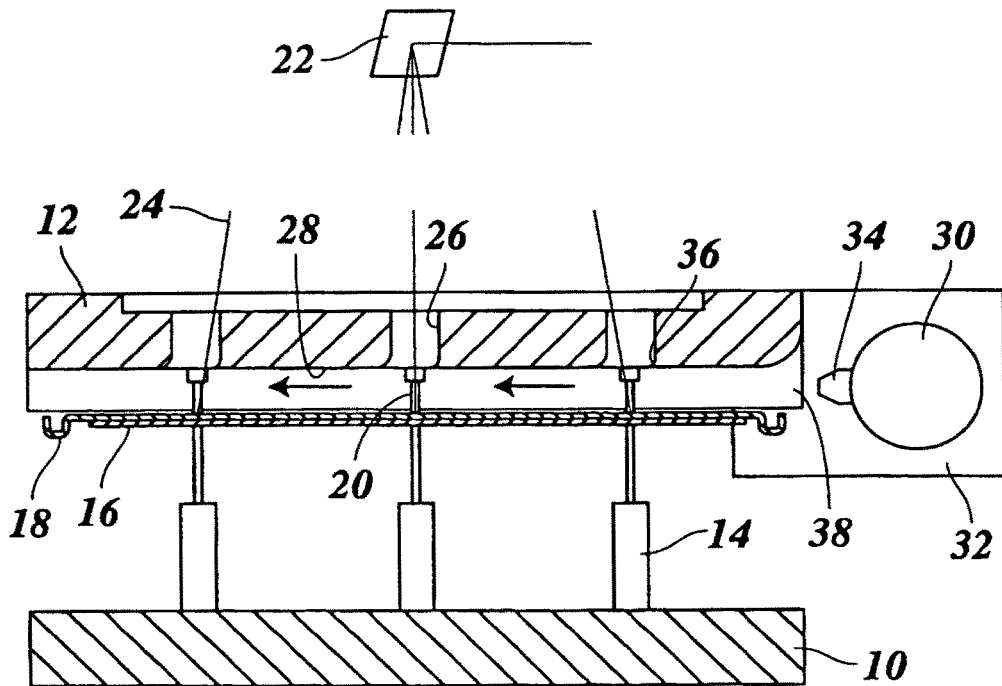


Fig. 2

