

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 831**

51 Int. Cl.:

H01S 3/23 (2006.01)
B23K 26/06 (2014.01)
B23K 1/005 (2006.01)
B23K 1/20 (2006.01)
B23K 26/354 (2014.01)
B23K 26/361 (2014.01)
B23K 101/34 (2006.01)
B23K 103/08 (2006.01)
B23K 26/24 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2016** **PCT/EP2016/055944**
87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016** **WO16169705**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2016** **E 16710454 (6)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020** **EP 3285951**

54 Título: **Dispositivo de ensamblaje y procedimiento de ensamblaje**

30 Prioridad:

22.04.2015 DE 102015207279

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.02.2021

73 Titular/es:

VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)
Berliner Ring 2
38440 Wolfsburg, DE y
IPG LASER GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

HAMMER, THORGE;
REIMANN, WILFRIED y
SHCHERBAKOV, EUGENE

74 Agente/Representante:

CANELA GIMÉNEZ, María Teresa

ES 2 804 831 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

Dispositivo de ensamblaje y procedimiento de ensamblaje

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de ensamblaje según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento de ensamblaje según el preámbulo de la reivindicación 8 (véase, por ejemplo el documento DE 10 2008 013396 A1).

Un dispositivo de ensamblaje y un procedimiento de ensamblaje del tipo mencionado al principio se conocen, por ejemplo, del documento DE 10 2006 038 422 A1. Según este documento, la radiación láser de un primer generador de radiación láser se usa para producir una unión de material entre dos piezas en una zona de ensamblaje formada por ellos. La radiación láser de un segundo generador de radiación láser se usa para precalentar las dos piezas en una dirección de unión de la radiación láser del primer generador de radiación láser, ya sea por adelantado o previamente en la zona de ensamblaje, como tratamiento previo para la unión. La primera y segunda radiación láser emitidas por generadores láser separadas, se enfocan en la zona de ensamblaje mediante los respectivos dispositivos focalizadores y ópticas, lo que requiere un mayor trabajo de instalación.

- 15 El objeto de la invención es desarrollar un dispositivo de ensamblaje como el que se define en el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento de ensamblaje como el que se define en el preámbulo de la reivindicación 8 para que se reduzca el trabajo de instalación.

En el caso del dispositivo de ensamblaje, ello se logra con las características indicadas en la parte distintiva de la reivindicación 1 y para el procedimiento de ensamblaje con las características de la parte distintiva de la reivindicación 8. Desarrollos adicionales de la invención se definen en las respectivas reivindicaciones dependientes. Acorde a la invención, se proporciona un dispositivo de ensamblaje para el ensamblaje por haces láser de al menos dos piezas. El dispositivo de ensamblaje cuenta con un primer generador de radiación láser con una configuración de potencia predeterminada, un primer conductor de la radiación, un segundo generador de radiación láser con una configuración de potencia predeterminada y como mínimo un segundo conductor de la radiación y focalizador.

- 25 El primer conductor de la radiación está conectado al primer generador de radiación láser para acoplar la primera radiación láser emitida por el primer generador de radiación láser en el primer conductor de la radiación. Por lo menos un segundo conductor de radiación está conectado al segundo generador de radiación láser, con el objetivo de acoplar la segunda radiación láser emitida por el segundo generador de radiación láser al, por lo menos uno, segundo conductor de radiación. Los focalizadores están acoplados al primer y segundo conductores de radiación (preferiblemente en los respectivos extremos de salida de radiación de los mismos) y configurados para enfocar la primera radiación láser y la segunda radiación láser, separadas entre sí, sobre una zona de ensamblaje de las dos piezas.

El dispositivo de ensamblaje acorde a la invención se caracteriza por el hecho que los focalizadores están configurados para focalizar la primera y la segunda radiación láser a través de un haz común, y que se ha previsto un dispositivo de acoplamiento, que por el lado de entrada va conectado a los conductores de radiación primero y segundo (preferiblemente a los respectivos extremos de salida de radiación) y en el lado de salida va conectado a los focalizadores y que está configurado para acoplar la primera y la segunda radiación láser en el haz común de los focalizadores.

- 35 Gracias a que, de manera acorde a la invención, la primera y la segunda radiación láser pueden focalizarse a través de un haz común, no es necesario proporcionar un haz separado para cada uno de los dos haces láser, reduciéndose por tanto el trabajo de instalación para el dispositivo de ensamblaje.

Los focalizadores comprenden preferiblemente una única óptica, que se usa para enfocar la primera y la segunda radiación láser. La óptica define un haz único, a través del cual pueden guiarse juntas la primera y la segunda radiación láser, siendo de este modo posible focalizar en la zona de ensamblaje de las dos piezas diferentes focos separados entre sí.

5 Según una modalidad de realización de la invención, está previsto al menos un segundo conductor de radiación adicional, conectado al segundo generador de radiación láser, para poder acoplar la segunda radiación láser a como mínimo un segundo conductor de radiación adicional. De este modo es posible distribuir la segunda radiación láser a dos puntos de trabajo en la zona de ensamblaje.

10 Según otra realización de la invención, el dispositivo de acoplamiento cuenta con una fibra multinúcleo con varios núcleos de fibra, que discurren en paralelo a la línea de radiación y equivalen a la suma de los conductores de radiación primero y segundo. Por un lado, los núcleos de fibra están respectivamente acoplados a uno de los extremos de salida de radiación del primer y el segundo conductores de radiación y por otro están acoplados a los focalizadores. Dicho de otro modo, en la fibra multinúcleo, los conductores de radiación primero y segundo (fibra óptica) se acoplan en un cable de guía de luz común (la fibra multinúcleo), que a su vez se acopla a los focalizadores. Como alternativa al cable de fibra óptica o a la 15 fibra multinúcleo, también puede proporcionarse un acoplador de fibra, que, al igual que la fibra multinúcleo, permite crear múltiples focos a través de un solo haz o con una única óptica.

Según otra realización de la invención, la configuración de potencia del primer generador de radiación láser difiere de la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser. Preferentemente, la potencia del haz láser del primer generador de radiación láser es mayor que la potencia del haz láser del segundo generador de radiación láser. 20 Gracias a esta configuración de potencia diferente de los dos generadores láser, éstos pueden usarse ventajosamente para diferentes tareas en un proceso de unión con el dispositivo de ensamblaje.

Así, por ejemplo, la configuración de potencia del primer generador de radiación láser se define preferiblemente para lograr un acoplamiento del material por inducción de calor entre las dos piezas con la primera radiación láser focalizada. Por otro lado, la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser se define preferiblemente para 25 efectuar un pretratamiento de la superficie en al menos uno de las dos piezas en la zona de ensamblaje como un pretratamiento con la segunda radiación láser focalizada. En particular, la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser está definida para usar la segunda radiación láser enfocada para eliminar y / o fundir un recubrimiento en al menos una de las dos piezas en la zona de ensamblaje como un tratamiento previo para la unión. La configuración de potencia del segundo generador de radiación láser se define preferiblemente para efectuar el 30 pretratamiento de la unión en ambas piezas simultáneamente con la segunda radiación láser focalizada.

De esta manera, la unión por láser de piezas con recubrimiento como chapas, en particular piezas galvanizadas en caliente, puede hacerse más estable. Con los dispositivos de ensamblaje láser convencionales, pueden observarse defectos característicos anteriores, como salpicaduras, poros, defectos de unión o una superficie rugosa del cordón al unir piezas con recubrimiento. Especialmente al soldar con láser piezas galvanizadas en caliente, puede constatarse un estrechamiento de la ventana del proceso y, p. ej., una unión ondulada en los bordes del cordón con aportación de la zona 35 de ensamblaje. La posibilidad, inexistente anteriormente, de producir unas uniones por haz láser con una calidad de aspecto, que p. ej. sea adecuada para piezas exteriores de vehículos, dificultaba el uso de piezas galvanizadas en caliente (como chapa), p. ej. en la zona exterior de los vehículos.

El dispositivo de ensamblaje acorde a la invención en que, además del proceso de ensamblaje basado en la primera 40 radiación láser con acoplamiento del material de las piezas también puede realizarse una irradiación de la superficie de

las piezas con la segunda radiación láser para modificar las propiedades superficiales de las piezas, puede solucionar ventajosamente los problemas existentes en el ensamblaje láser de piezas con recubrimiento.

Mediante el dispositivo de ensamblaje acorde a la invención se posibilita que con la segunda radiación láser se funda y / o se elimine selectivamente el recubrimiento (en particular, una capa superficial de zinc) de las piezas en la zona de
5 ensamblaje. La segunda radiación láser se focaliza en la zona de ensamblaje, de manera que este pretratamiento del ensamblaje se lleva a cabo inline y el proceso de ensamblaje propiamente dicho se realiza previamente con la primera radiación láser, lo que permite un aumento del aspecto del cordón de unión resultante.

Como resultado del calor introducido en las piezas antes de la primera radiación láser se logra un mayor volumen de relleno de aportación y una mayor longitud de unión de la soldadura a las piezas, particularmente en la soldadura láser
10 con aportación de material. En realidad se reduce la sensibilidad de un proceso de ensamblaje láser ante perturbaciones tales como las fluctuaciones en la potencia del láser o la lubricación de las piezas, de manera que sea posible un ensamblaje láser seguro de piezas galvanizadas en caliente u otras piezas con recubrimiento.

Acorde a la invención, también se proporciona un procedimiento de ensamblaje para unir un mínimo de dos piezas mediante radiación láser. El procedimiento de ensamblaje se realiza o lleva a cabo preferiblemente usando un dispositivo
15 de ensamblaje de acuerdo con una, varias o todas las realizaciones de la invención descritas previamente y en cualquier combinación concebible. Para evitar repeticiones, se establece aquí, que para el procedimiento de ensamblaje acorde a la invención rigen las mismas ventajas y variaciones que las indicadas anteriormente para el dispositivo de ensamblaje de acuerdo con la invención.

El proceso de unión comprende los siguientes pasos: disposición de las dos piezas para que definan una zona de
20 ensamblaje para la unión de las mismas; focalización de una primera radiación láser emitida por un primer generador de radiación láser en un punto láser en la zona de ensamblaje de las piezas, de manera que en la zona del punto láser de la primera radiación láser se logre una unión del material de las dos piezas gracias a la introducción de calor y focalizando previamente en una dirección de ensamblaje el punto láser de la primera radiación láser, una segunda radiación láser emitida por un segundo generador de radiación láser en al menos un punto láser en la zona de ensamblaje de las piezas,
25 de manera que en el área del, como mínimo, un punto láser de la segunda radiación láser se lleva a cabo un pretratamiento de la unión en, por lo menos, una de las dos piezas en la zona de ensamblaje. El procedimiento de ensamblaje acorde a la invención se caracteriza por el hecho que la primera radiación láser y la segunda radiación láser son focalizadas en la zona de ensamblaje a través de un haz común.

De acuerdo con una modalidad de realización de la invención, gracias a, como mínimo, un punto láser de la segunda
30 radiación láser se realiza en la zona de ensamblaje, como pretratamiento del ensamblaje, un pretratamiento de la superficie en, por lo menos, una de las dos piezas. Preferentemente se realizará en la zona de ensamblaje con, por lo menos, un punto láser de la segunda radiación láser un pretratamiento de la superficie para eliminar y / o fundir un recubrimiento en, por lo menos, una de las dos piezas.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el procedimiento de ensamblaje incluye un proceso de soldadura
35 con aportación de material o de soldadura, que posibilita el ensamblaje láser de piezas galvanizadas en caliente (y de materiales recubiertos de manera diferente) mediante el uso de una fibra de múltiples núcleos, en particular de una fibra de tres núcleos, para irradiar selectivamente la zona de ensamblaje antes del proceso de unión. La fibra multinúcleo de dos, tres o más núcleos de fibra permite el acoplamiento de varias fibras ópticas en un mismo cable de fibra óptica. Esto hace posible recrear con un único sistema óptico los haces lásericos procedentes de varios generadores láser, integrando
40 así el pretratamiento del ensamblaje, en particular la eliminación y / o fusión de la capa de zinc, en el proceso de soldadura con aportación de material o de soldadura. Dado que solo se precisa una óptica para ambas radiaciones láser, pueden

continuar utilizándose las ópticas y los sistemas convencionales después de la modificación acorde a la invención. Dado que el tratamiento previo de la superficie se realiza inline, no se precisa ninguna estación de trabajo adicional.

Es especialmente útil una fibra multinúcleo con p. ej. tres núcleos de fibra para guiar a varios (p. ej. tres) haces láser, que con la ayuda de la fibra multinúcleo se alojan en una óptica común. Esto permite la adaptación del proceso, por ejemplo, para chapas galvanizadas en caliente y continuar utilizando una óptica de soldadura con aportación de material ya existente. En las piezas a unir se aplican varios puntos láser, tres puntos láser, procedentes de diferentes generadores láser.

Así, por ejemplo, puede efectuarse una soldadura con aportación de material trifocal combinando un pretratamiento de superficie inline previo y una posterior soldadura con aportación de material. La segunda radiación láser utilizada para el pretratamiento de la superficie, en particular para la eliminación y / o fusión de un recubrimiento de las piezas, puede aplicarse ventajosamente a las superficies de las piezas en la zona de ensamblaje a ambos lados de un hilo de soldadura. La primera radiación láser utilizada para el acoplamiento del material o para la soldadura con aportación es aplicada posteriormente en la zona de ensamblaje.

Para el ensamblaje del material o la soldadura con aportación se utiliza preferentemente un primer generador de radiación láser de emisión continua. Para el pretratamiento de la superficie o la modificación de las propiedades de las superficies de las piezas puede utilizarse un segundo generador de radiación láser tanto de emisión continua como pulsada.

La invención también abarca expresamente aquellas modalidades de realización que no están formadas por combinaciones de características de referencias explícitas a las reivindicaciones, lo que permite la combinación entre sí de las características divulgadas de la invención siempre que ello sea técnicamente razonable.

La invención se describe a continuación en base a las modalidades de realización preferidas y haciendo referencia a las figuras adjuntas.

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de un dispositivo de ensamblaje acorde a una modalidad de realización de la invención.

La figura 2 muestra una vista superior esquemática de un dispositivo focalizador del dispositivo de ensamblaje de la figura 1.

La figura 3 muestra una ilustración en perspectiva de una zona de ensamblaje de dos piezas irradiada con el dispositivo de ensamblaje de la figura 1.

A continuación se describirá, basándose en las Figuras 1 a 3, un dispositivo de ensamblaje 1 para la unión mediante haces láser de al menos dos piezas B1, B2 (véase la figura 3) y un procedimiento de ensamblaje que usa el dispositivo de ensamblaje 1 acorde a las modalidades de realización de la invención. De acuerdo con la modalidad de realización del dispositivo de ensamblaje 1 aquí descrita, éste está configurado para la unión mediante soldadura láser con aportación de material de las dos piezas B1, B2.

Como se muestra en la figura 3, las dos piezas B1, B2 están dispuestas una respecto a la otra de manera que forman una zona de ensamblaje en forma de tira FZ para la unión de las piezas B1, B2. La zona de ensamblaje FZ puede estar, por ejemplo, formada por dos bordes a testa de las dos piezas B1, B2. Además, los bordes delimitadores de las dos piezas B1, B2 pueden definir en la zona de ensamblaje FZ un cuello para formar un cordón de garganta.

En la presente modalidad de realización, cada una de las dos piezas B1, B2 forma una pieza exterior de la piel para la carrocería de un vehículo, las dos piezas B1, B2 están galvanizadas en caliente por completo como protección contra la corrosión, es decir, se aplica un recubrimiento de zinc a cada componente B1, B2 mediante galvanizado en caliente.

Como se muestra en las figuras 1 a 3, el dispositivo de ensamblaje 1 tiene un primer generador de radiación láser 10, un primer conductor de la radiación 11, un segundo generador de radiación láser 20, un par de segundas guías de radiación 21, 25, un dispositivo de acoplamiento 30, un dispositivo focalizador 40 como focalizador y un dispositivo de alimentación de material adicional 50 para alimentar un hilo de soldadura 51 y un gas protector (no mostrado) en la zona de ensamblaje FZ.

El primer conductor de radiación 11 está conectado al primer generador de radiación láser 10 para acoplar la primera radiación láser LS1 emitida por el primer generador de radiación láser 10 en el primer conductor de radiación 11. Los dos segundos conductores de radiación 21, 25 están conectados cada uno al segundo generador de radiación láser 20 para acoplar la segunda radiación láser LS2 emitida por el segundo generador de radiación láser 20 en cada uno de los dos segundos conductores de radiación 21, 25. Los primeros y segundos conductores de radiación 11, 21, 25 están formados, por ejemplo, como fibras ópticas separadas.

El dispositivo de acoplamiento 30 está conectado en el lado de entrada a los respectivos extremos de salida de radiación (no identificados por separado) de los primeros y segundos conductores de radiación 11, 21, 25 y está conectado en el lado de salida al dispositivo focalizador 40 para introducir el primer y el segundo haz láser LS1, LS2 en el dispositivo focalizador 40.

El dispositivo focalizador 40, que a través del dispositivo de acoplamiento 30 está acoplado a los respectivos extremos de salida de radiación de los primeros y segundos conductores de radiación 11, 21, 25, comprende un sistema óptico (no designado por separado), que sirve para enfocar el primer y el segundo haz láser LS1, LS2. La óptica del dispositivo focalizador 40 define un haz único, a través del cual pueden enviarse juntos el primer y el segundo haz láser LS1, LS2 y focalizarse en la zona de ensamblaje FZ de las dos piezas B1, B2 con una pluralidad de enfoques separados entre sí.

El dispositivo de acoplamiento 30 cuenta con una fibra multinúcleo (no identificada por separado) con una cantidad (en este caso tres) de núcleos de fibra (no identificados por separado) correspondiente a la suma de los primeros y segundos conductores de radiación 11, 21, 25 para la transmisión de radiación. En otras palabras, en la fibra multinúcleo, los primeros y segundos conductores de radiación 11, 21, 25 (guía de luz) están acoplados en un cable de fibra óptica común (la fibra multinúcleo). Los núcleos de fibra de la fibra multinúcleo están acoplados por un lado con uno de los extremos de salida de radiación de los primeros y segundos conductores de radiación 11, 21, 25 y por otro están acoplados cada uno al dispositivo focalizador 40. Como resultado de ello, el dispositivo de acoplamiento 30 está ajustado para acoplar el primer y el segundo haz láser LS1, LS2 en el haz común de la óptica del dispositivo focalizador 40.

Una configuración de potencia predeterminada del primer generador de radiación láser 10 y una configuración de potencia predeterminada del segundo generador de radiación láser 20 están definidas de manera que difieran entre sí. En la modalidad de realización del dispositivo de ensamblaje 1 aquí descrito, la potencia del haz láser del primer generador de radiación láser 10 es mayor que la potencia del haz láser del segundo generador de radiación láser 20.

La configuración de potencia del primer generador de radiación láser 10 está definida con mayor precisión para lograr mediante la aplicación de calor un acoplamiento del material entre las dos piezas B1, B2 con la primera radiación láser focalizada LS1. En otras palabras, el primer generador de radiación láser 10 funciona como un generador de radiación de ensamblaje, con él que, cuando las dos piezas B1, B2 se unen, se funde el hilo de soldadura 51 alimentado por el dispositivo de alimentación de material de relleno 50 y los bordes de delimitación de las dos piezas B1, B2 ubicados en la

zona de ensamblaje FZ son calentados, por lo menos en la zona de fusión del hilo de soldadura 51, a la temperatura de soldadura con aportación.

Por el contrario, la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser 20 está definida para efectuar con la segunda radiación láser focalizada LS2 un pretratamiento de la superficie de las dos piezas B1, B2 en la zona de ensamblaje FZ como un pretratamiento para el ensamblaje. En la modalidad de realización del dispositivo de ensamblaje 1 aquí descrita, está definida la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser 20 para usar la segunda radiación láser focalizada LS2 para la eliminación y / o la fusión del recubrimiento de zinc, aplicado a las piezas B1, B2 mediante galvanizado en caliente, en la zona de ensamblaje FZ como un pretratamiento de la superficie.

A continuación y en base a la descripción anterior de la estructura del dispositivo de ensamblaje 1 acorde a la invención se describirá un procedimiento de ensamblaje que usa el dispositivo de ensamblaje 1 para unir las dos piezas B1, B2 por medio de radiación láser.

De acuerdo con el procedimiento de ensamblaje, las dos piezas se disponen primero en una ubicación del dispositivo de ensamblaje 1 de tal manera que definan la zona de ensamblaje en forma de tira FZ para unir las piezas B1, B2, tal y como se muestra en la figura 3. A continuación, el dispositivo de suministro de material de relleno 50 para la alimentación del hilo de soldadura 51 y el gas protector se coloca en diagonal respecto a la zona de ensamblaje FZ.

Además, los generadores láser primero y segundo 10, 20 son orientados hacia la zona de ensamblaje FZ y se ponen en funcionamiento. Al hacerlo, la primera radiación láser LS1 y la segunda radiación láser LS2 son focalizadas en la zona de ensamblaje FZ mediante el haz común de la óptica del dispositivo focalizador 40.

Más específicamente, la primera radiación láser LS1 emitida por el primer generador de radiación láser 10 en un punto láser LS1' (que tiene un diámetro de p.ej. 3.2 mm) será focalizado en el ancho aproximadamente en el centro en la zona de ensamblaje en forma de tira FZ de las piezas B1, B2, de manera que en la zona del punto láser LS1' de la primera radiación láser LS1 se logra un ensamblaje de las dos piezas B1, B2 por la aportación de calor. En la zona del punto láser LS1' de la primera radiación láser LS1, el hilo de soldadura 51 suministrado por el dispositivo de alimentación de material de relleno 50, se funde y los bordes de delimitación de las dos piezas B1, B2 se calientan a la temperatura de soldadura con aportación de material.

En una dirección de ensamblaje FR con una separación predeterminada previa o anterior al punto láser LS1' de la primera radiación láser LS1, la segunda radiación láser LS2 emitida por el segundo generador de radiación láser 20 es focalizada en dos puntos láser LS2' separados entre sí en la zona de ensamblaje FZ de las piezas B1, B2, de manera que en la zona de ambos puntos láser LS2' de la segunda radiación láser LS2 se realice en el pretratamiento de la superficie un pretratamiento para ensamblaje en la zona de ensamblaje FZ en ambas piezas B1, B2. En el marco del pretratamiento de la superficie mediante los dos puntos láser LS2' de la segunda radiación láser LS2, que tienen un diámetro inferior respecto al diámetro del punto láser posterior LS1', se elimina la capa de zinc en ambas piezas B1, B2 en la zona de ensamblaje FZ

De este modo se realiza por así decirlo una soldadura trifocal, combinando un pretratamiento de superficie inline y una soldadura con aportación de material posterior. Como se muestra en la figura 3, la segunda radiación láser LS2, utilizada para el pretratamiento de la superficie, en particular para la eliminación y / o la fusión del recubrimiento de zinc, es aplicada a ambos lados del hilo de soldadura 51 sobre las superficies de las piezas B1, B2 en la zona de ensamblaje FZ. La primera radiación láser LS1 utilizada para el acoplamiento del material o para la soldadura con aportación de material es aplicada después de la segunda radiación láser LS2 a la zona de ensamblaje FZ.

Para el acoplamiento del material o la soldadura con aportación de material se utiliza preferentemente un primer generador de radiación láser 10 de emisión continua. Para el pretratamiento de la superficie o para la modificación de las propiedades

de las superficies de las piezas B1, B2 puede utilizarse tanto un segundo generador de radiación láser 20 de radiación pulsada como uno de emisión continua.

La invención hace que el ensamblaje láser, en particular la soldadura láser con aportación de material, de piezas con recubrimiento o galvanizadas en caliente (en particular chapas) sea más estable. Con soluciones convencionales, por ejemplo en la soldadura láser con aportación de material de piezas galvanizadas en caliente, puede constatarse un estrechamiento de la ventana del proceso y la aparición de zonas sin material características como por ejemplo una unión ondulada en los bordes del cordón con aportación de la zona de ensamblaje FZ. La solución acorde a la invención, en que la irradiación de la superficie del componente está precedida por la humectación de las piezas B1, B2 con la soldadura con aportación del hilo de soldadura 51, posibilita la modificación de las propiedades de la superficie de las piezas B1, B2.

En particular, la invención permite la fusión y / o la eliminación selectiva del recubrimiento (en particular, la superficie de la capa de zinc) en la zona de ensamblaje FZ. Debido al pretratamiento en línea que precede a un proceso de unión, mejora el aspecto del cordón de unión. Gracias al calor introducido previamente en las piezas B1, B2, al realizar la soldadura con aportación se logran asimismo un mayor volumen de llenado de soldadura y una mayor longitud de unión de la aportación a las piezas B1, B2. En realidad, se reduce la sensibilidad de un proceso de ensamblaje láser ante perturbaciones tales como las fluctuaciones en la potencia del láser o la lubricación de las piezas, de manera que sea posible un ensamblaje láser seguro de piezas galvanizadas en caliente u otras piezas con recubrimiento. Finalmente, la sensibilidad de un proceso de unión basado en láser a perturbaciones como B. las fluctuaciones en la potencia del láser o la lubricación de las piezas se reducen, de manera que es posible un ensamblaje confiable basado en láser de piezas galvanizadas en caliente u otras piezas con recubrimiento.

Lista de símbolos de referencia

1	Dispositivo de ensamblaje
10	Primer generador de radiación láser
25	11 Primer conductor de radiación
20	Segundo generador de radiación láser
21	Segundo conductor de radiación
25	Segundo conductor de radiación
30	Dispositivo de acoplamiento
30	40 Dispositivo focalizador
50	Dispositivo de alimentación del material de aportación
51	Hilo de soldadura
B1	Pieza
B2	Pieza
35	FR Dirección de unión

	FZ	Zona de ensamblaje
	LS1	Primera radiación láser
	LS1'	Punto láser
	LS2	Segunda radiación láser
5	LS2'	Punto láser

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de ensamblaje (1) para el ensamblaje láser de por lo menos dos piezas (B1, B2), que presenta:

- 5 un primer generador de radiación láser (10) con una configuración de potencia predeterminada, un primer conductor de la radiación (11) conectado al primer generador de radiación láser (10) para acoplar la primera radiación láser (LS1) emitida con el primer generador de radiación láser (10) en el primer conductor de la radiación (11), un segundo generador de radiación láser (20) con una configuración de potencia predeterminada, como mínimo un segundo conductor de la radiación (21, 25), conectado al segundo generador de radiación láser (20), para acoplar la segunda radiación láser (LS2) emitida por el segundo generador de radiación láser (20) en por lo menos un segundo conductor de la radiación (21, 25) y un focalizador (40), acoplados a los conductores de radiación primera y segunda (11, 21, 25) y que están configuradas para focalizar la primera radiación láser (LS1) y la segunda radiación láser (LS2), separadas entre sí, en una zona de ensamblaje (FZ) de las dos piezas (B1, B2),
- 10 **caracterizado por el hecho de que** los focalizadores (40) están configurados para focalizar la primera y la segunda radiación láser (LS1, LS2) a través de un haz láser común y de que se ha previsto un dispositivo de acople (30), conectado a la entrada con los conductores de radiación primero y segundo (11, 21, 25) y a la salida con los focalizadores (40) y que está configurado para acoplar la primera y la segunda radiación láser (LS1, LS2) en el haz láser común del focalizador (40).
- 15
- 20 2. Dispositivo de ensamblaje (1) según la reivindicación 1, en donde se ha previsto por lo menos un segundo conductor de radiación (21, 25), conectado al segundo generador de radiación láser (20), para acoplar la segunda radiación láser (LS2) en por lo menos un segundo conductor de radiación (21, 25).
- 25 3. Dispositivo de ensamblaje (1) según la reivindicación 1 ó 2, en donde el dispositivo de acoplamiento (30) presenta una fibra multinúcleo con una cifra de núcleos de fibra acorde a la suma de los conductores de radiación primero y segundo (11, 21, 25) para la conducción de la radiación, estando acoplados los núcleos de fibra a uno de los respectivos extremos de salida de la radiación de los conductores de radiación primero y segundo (11, 21, 25) por un lado y a los focalizadores (40) por otro.
- 30 4. Dispositivo de ensamblaje (1) según una de las reivindicaciones 1-3, en donde la configuración de potencia del primer generador de radiación láser (10) difiere de la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser (20).
5. Dispositivo de ensamblaje (1) según una de las reivindicaciones 1-4, en donde la configuración de potencia del primer generador de radiación láser (10) está definida para provocar con la primera radiación láser (LS1) focalizada un acoplamiento del material de ambas piezas (B1, B2).

6. Dispositivo de ensamblaje (1) según una de las reivindicaciones 1-5, en donde la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser (20) está definida para con la segunda radiación láser (LS2) focalizada provocar un pretratamiento de la superficie en por lo menos una de ambas piezas (B1, B2) en la zona de ensamblaje (FZ) como un pretratamiento para el ensamblaje.

5

7. Dispositivo de ensamblaje (1) según una de las reivindicaciones 1-6, en donde la configuración de potencia del segundo generador de radiación láser (20) está definida, para con la segunda radiación láser (LS2) focalizada provocar una eliminación y/o una fusión de un recubrimiento en por lo menos una de ambas piezas (B1, B2) en la zona de ensamblaje (FZ) como un pretratamiento para el ensamblaje.

10

8. Procedimiento de ensamblaje para el ensamblaje mediante radiación láser de por lo menos dos piezas (B1, B2), que presenta:

15

Una disposición de las dos piezas (B1, B2), de manera que éstas definan una zona de ensamblaje (FZ) para el ensamblaje de las mismas, focalizando una primera radiación láser (LS1) emitida por un primer generador de radiación láser (10) en un punto láser (LS1') en la zona de ensamblaje (FZ) de las piezas (B1, B2), de manera que en la zona del punto láser (LS1') de la primera radiación láser (LS1) se logre por aportación de calor un acoplamiento del material de ambas piezas (B1, B2) y en una dirección de ensamblaje (FR) avanzándose al punto láser (LS1') de la primera radiación láser (LS1) se focalice una segunda radiación láser (LS2) emitida por un segundo generador de radiación láser (20) en por lo menos un punto láser (LS2') en la zona de ensamblaje (FZ) de las piezas (B1, B2), de manera que en la zona de por lo menos un punto láser (LS2') de la segunda radiación láser (LS2) se realice un pretratamiento para ensamblaje en la zona de ensamblaje (FZ) en por lo menos una de ambas piezas (B1, B2), **caracterizado por el hecho que** la primera radiación láser (LS1) y la segunda radiación láser (LS2) son focalizadas en la zona de ensamblaje (FZ) mediante un haz láserico común.

20

25

9. Procedimiento de ensamblaje según la reivindicación 8, en donde por la acción de por lo menos un punto láser (LS2') de la segunda radiación láser (LS2) se realice como pretratamiento para ensamblaje un pretratamiento de la superficie en la zona de ensamblaje (FZ) en por lo menos una de ambas piezas.

30

10. Procedimiento de ensamblaje según la reivindicación 9, en donde por la acción de por lo menos un punto láser (LS2') de la segunda radiación láser (LS2), se realice como pretratamiento de la superficie una eliminación y/o fusión de un recubrimiento en la zona de ensamblaje (FZ) en por lo menos una de ambas piezas (B1, B2).

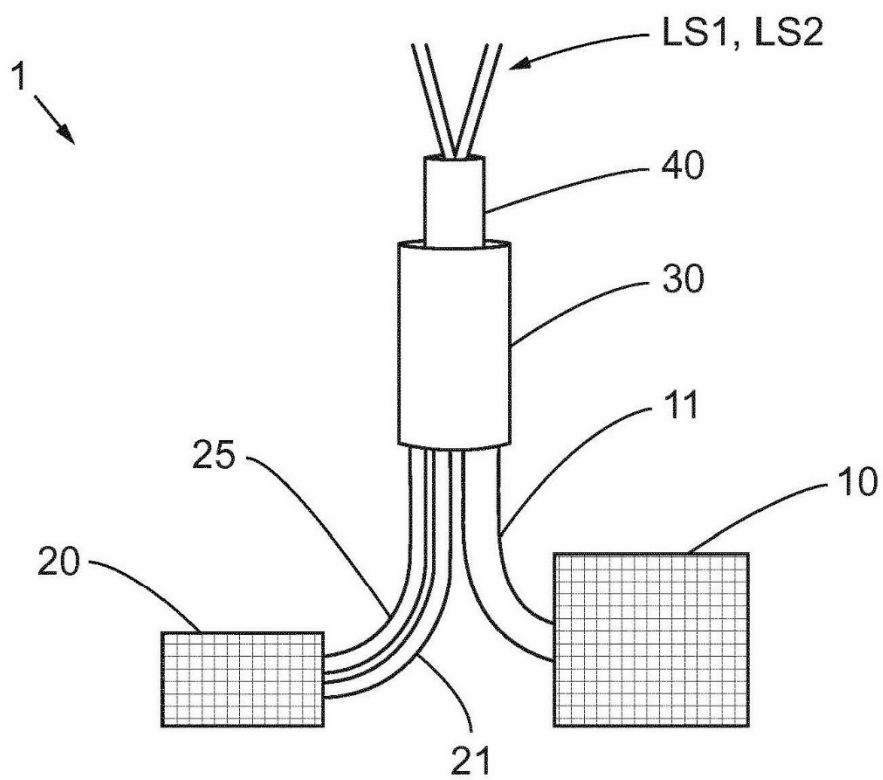


Fig. 1

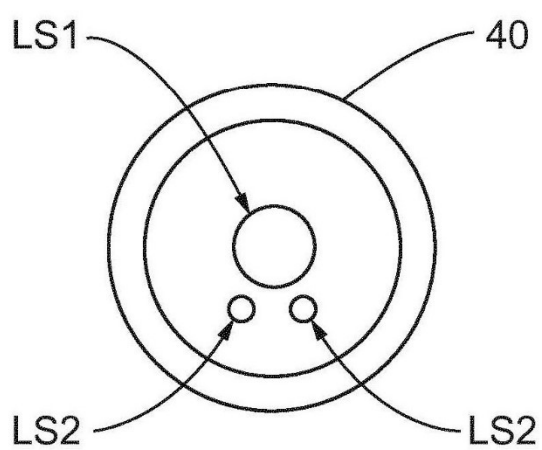


Fig. 2

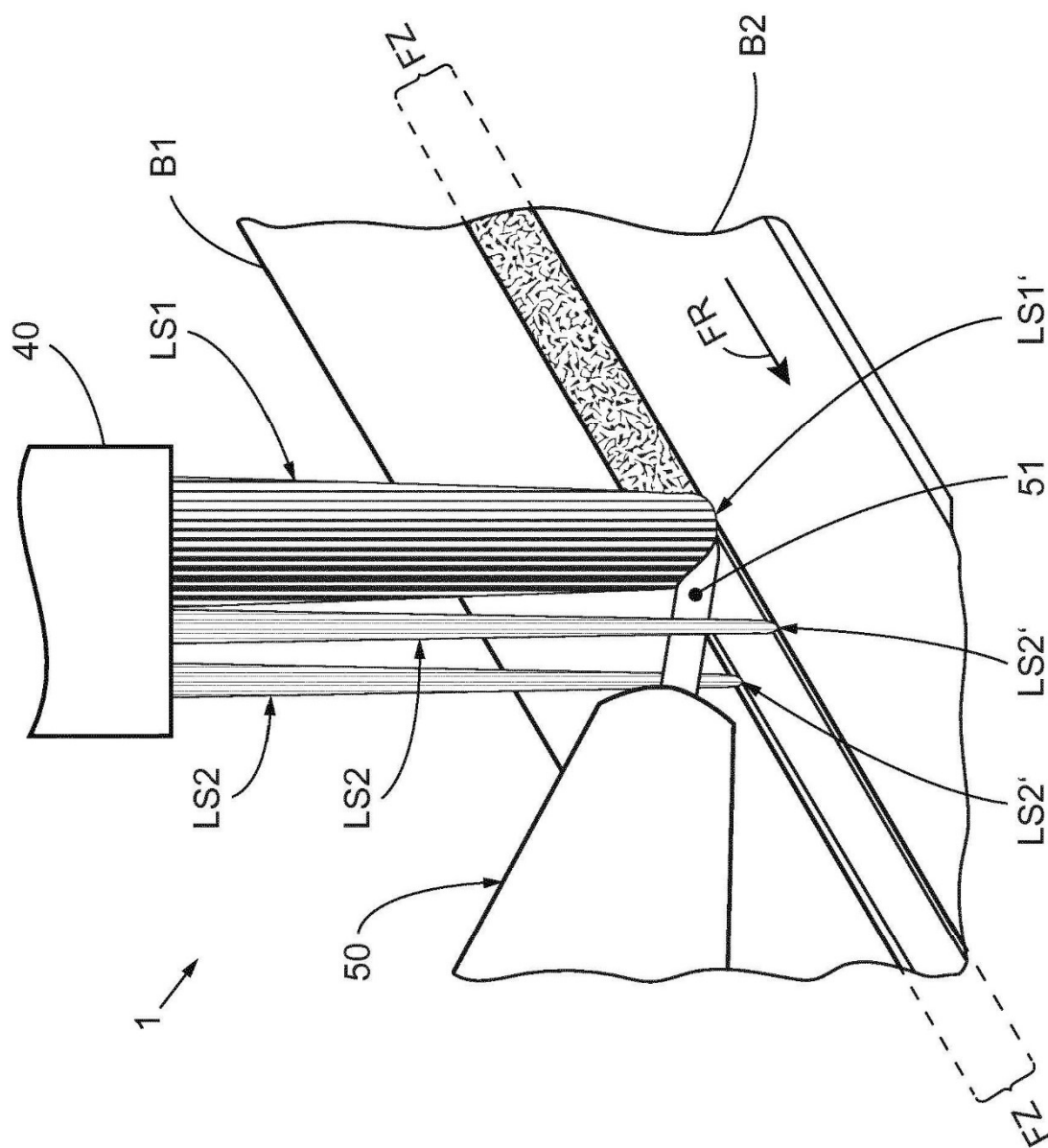


Fig. 3