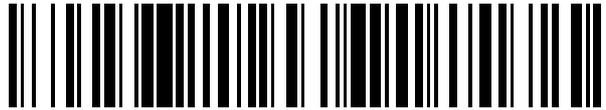


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 741**

21 Número de solicitud: 201630962

51 Int. Cl.:

**B23K 20/10** (2006.01)

**B29C 65/08** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**14.07.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**15.01.2018**

71 Solicitantes:

**VILA NORIA, Carles (100.0%)**  
**C/ Carrasco i Formiguera 38, escala A, pral 2<sup>a</sup>**  
**08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**VILA NORIA, Carles**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

54 Título: **DISPOSITIVO DE SOLDADURA POR ULTRASONIDOS**

57 Resumen:

Dispositivo de soldadura por ultrasonidos; que comprende un sonotrodo (1) fijado a un amplificador (12) y éste a un convertidor (13), al que se le fija el cabezal (2); caracterizado porque comprende: una camisa exterior (3) dispuesta en torno al sonotrodo (1), delimitándose entre ellos una cámara anular (4) de circulación de aire a presión que dispone en su extremo anterior (31) de una boca almenada, para la salida de aire a presión y la refrigeración del sonotrodo (1); dicha camisa exterior (3) presenta una porción posterior (32) en el cabezal (2) con posibilidad de desplazamiento axial, conformando un pisador que ejerce, por la acción de unos medios compresibles (51), una presión contra las piezas (P1, P2) a soldar, en una zona perimetral próxima a la de soldadura, antes de que la punta (11) del sonotrodo (1) establezca contacto con dichas piezas a soldar.

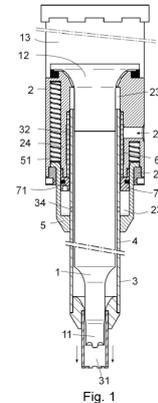


Fig. 1

ES 2 649 741 A1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de soldadura por ultrasonidos.

### 5 **Objeto de la invención.**

El objeto de la presente invención es un dispositivo de soldadura por ultrasonidos, en particular para soldadura de piezas de material plástico. El dispositivo comprende un sonotrodo, un amplificador y un convertidor, adecuado para su acoplamiento a un manipulador, actuador o  
10 brazo robótico encargado de desplazarlo durante su aproximación a la zona a soldar y la realización de la soldadura, y al que se le fija un cabezal pisador y de refrigeración.

Un aspecto principal de la invención es dotar al dispositivo de unos medios adecuados para ejercer una presión frontal sobre las piezas a soldar en una zona periférica y muy próxima a la  
15 soldadura a realizar, de modo que no quede una separación indeseada entre dichas piezas; y a realizar una refrigeración efectiva del sonotrodo y de la propia soldadura una vez conformada.

### **Campo de aplicación de la invención.**

20 Esta invención es aplicable en la soldadura de materiales plásticos por ultrasonidos.

### **Estado de la técnica.**

En diversos sectores, como el de automoción, es habitual la soldadura de piezas de material  
25 plásticos mediante ultrasonidos; presentando una de las piezas a unir unos orificios para paso de unas torretas tubulares definidas en la segunda pieza a unir. Previamente a la soldadura las zonas a soldar de ambas piezas se disponen superpuestas. Durante la soldadura un sonotrodo actúa en dirección axial contra la torreta tubular de material plástico provocando la fusión del plástico y su aplastamiento, formando sobre la primera pieza una cabeza o regruessamiento de  
30 material que impide la liberación de ambas piezas.

Para la realización de soldaduras múltiples de forma simultánea, se utilizan maquinas provistas de unos casetes con varios sonotrodos de soldadura por puntos, proporcionando una configuración repetitiva.

35

El cambio de las piezas a soldar requiere un cambio del modelo y la reconfiguración de la máquina para cada modelo.

5 También son conocidos dispositivos de soldadura por ultrasonidos más flexibles, con brazo robótico, que permiten cambiar de modelo cambiando únicamente de coordenadas.

Durante la utilización de estos dispositivos de soldadura se plantean habitualmente dos problemas:

- 10
- un primer problema relacionado con la adecuada refrigeración del sonotrodo y de la misma soldadura para su eficiencia y;
  - un segundo problema relacionado con el correcto posicionamiento de las piezas a unir, de modo que no quede una separación indeseada entre las mismas.

15 En relación con el primer problema de refrigeración del sonotrodo existen diversos antecedentes:

20 En la patente US3438428 se describe un método para el mantenimiento de una herramienta vibratoria a una temperatura controlada. Para una realización, dicha herramienta vibratoria se aplica a la soldadura de plásticos por medio de un sonotrodo. A los efectos de realizar el control de temperatura mencionado, se define en dicho sonotrodo un conducto al que están conectadas la entrada y la salida de circuito exterior de circulación de un fluido de refrigeración.

25 La patente US6691909 se refiere a un aparato y un método para piezas de trabajo de soldadura por ultrasonidos que reduce la adhesión sonotrodo durante el proceso de soldadura por ultrasonidos. Este documento US6691909 también propone sistemas de enfriamiento internos para el sonotrodo similares a los propuestos en US3438428.

30 El documento EP1000732 describe un aparato para la soldadura por ultrasonidos de elementos de fijación de la resina, y propone la formación de un pasaje para el aire definido a través de una porción del sonotrodo, uno de cuyos usos es inyectar aire con el fin de enfriar el área soldada.

35 Estos antecedentes presentan algunos inconvenientes: la proyección de aire por un conducto interno del sonotrodo puede provocar la aparición de burbujas o filamentos en el material

fundido y consiguientemente soldaduras defectuosas; además esta proyección no resulta especialmente efectiva ya que al producirse el avance del sonotrodo sobre el material fundido dicho conducto interno queda taponado por el propio plástico fundido impidiendo la circulación del aire por el interior del sonotrodo y su salida por la punta o extremo anterior e incrementando  
5 excesivamente la temperatura del sonotrodo.

En relación con el segundo problema de posicionamiento de las piezas a soldar es conocida la utilización de manipuladores externos, ajenos al dispositivo de soldadura, que sujetan las piezas en una zona más o menos alejada de la zona de soldadura.  
10

Esto determina con frecuencia, y especialmente en aquellos casos en los que hay un material (por ejemplo forros) entre las piezas a soldar, que ambas piezas no se presionen adecuadamente en la zona de soldadura, por lo que ambas piezas no quedan juntas sino que existe entre las mismas una ranura o separación indeseada y en algunos casos inaceptable por  
15 el fabricante.

El solicitante desconoce la existencia de antecedentes referentes a dispositivos de soldadura por ultrasonidos que permitan resolver satisfactoriamente y de forma simultánea los dos problemas expuestos, tanto en lo que se refiere a la refrigeración del sonotrodo como al  
20 correcto posicionado de las piezas en las zonas de soldadura para evitar que quede una ranura o separación entre las mismas.

### **Descripción de la invención**

25 El dispositivo de soldadura por ultrasonidos objeto de la invención; comprendiendo un sonotrodo, un amplificador de ultrasonidos un convertidor, adecuado para su acoplamiento a un manipulador o brazo robótico, y al que se le fija un cabezal pisador de refrigeración, presenta unas características adecuadas para resolver la problemática expuesta y concretamente para ejercer una presión frontal sobre las piezas a soldar en una zona periférica y muy próxima a la  
30 soldadura a realizar, de modo que no quede una separación indeseada entre dichas piezas; y para realizar una refrigeración efectiva del sonotrodo, por su superficie externa, garantizado la circulación de aire a presión hacia la zona de soldadura durante la realización de dicha soldadura.

35 Para ello, y de acuerdo con la invención, este dispositivo comprende una camisa exterior dispuesta en torno al sonotrodo y que delimita conjuntamente con dicho sonotrodo una

cámara de sección anular para la circulación de aire a presión conectada, a través de una cavidad interior del cabezal, a una entrada de aire a presión y que dispone de una boca anterior anular almenada, para la salida de aire a presión y la refrigeración perimetral del sonotrodo.

5

Dicha camisa exterior presenta una porción posterior montada en el cabezal con posibilidad de desplazamiento axial, entre: - una posición anterior en la que el extremo anterior de la camisa sobresale frontalmente respecto a la punta del sonotrodo; conformando un pisador que ejerce, por la acción de unos medios compresibles, una presión configurable contra las piezas a soldar, en una zona perimetral próxima a la de soldadura, durante la aproximación del sonotrodo a las piezas a soldar y antes de que la punta del sonotrodo establezca contacto con dichas piezas a soldar, y - una posición posterior, determinada por el avance del sonotrodo durante la soldadura mientras que el extremo anterior de la camisa mantiene presionadas las piezas a soldar, y en cuya posición posterior el extremo anterior de la camisa se dispone coplanariamente, o en un plano muy próximo, a la punta del sonotrodo.

15

Con estas características, se consigue que el extremo anterior de la camisa ejerza una presión configurable sobre las piezas a soldar, en una zona perimetral próxima a la zona de soldadura, antes de que se inicie la soldadura y durante todo el proceso de soldadura, con lo que queda garantizado el correcto posicionamiento de dichas piezas, evitando que queden ranuras o espacios indeseados entre las mismas.

20

También se consigue con la invención que el aire a presión utilizado para la refrigeración exterior del sonotrodo, circule por la cámara anular y que salga por la boca anterior de la camisa, incluso durante la soldadura, ya que la configuración almenada de la boca anterior de la camisa impide que el plástico fundido bloquee la salida de aire a presión, contrariamente a lo que ocurre en los antecedentes citados provistos de una boca de salida central definida en el propio sonotrodo

25

El aire refrigerante a presión aporta un efecto beneficioso adicional sobre el rendimiento en las operaciones de este tipo de soldadura pues, cuando tras la soldadura es retirado el sonotrodo, ese aire a presión refrigera el plástico fundido en el punto de soldadura, haciendo que el material fundido se solidifique, con la consecuencia de que el sonotrodo se separa sin arrastrar material fundido y, por tanto, sin deformar y/o debilitar la soldadura, lo que evita tener que dedicar el tiempo que actualmente es habitual dedicar a la espera de que el plástico fundido se solidifique –sin refrigeración– para poder retirar el sonotrodo sin las molestas deformaciones de

35

la soldadura. El resultado de este efecto es el de que las soldaduras se realizan a intervalos de tiempo más cortos; es decir, con más alto rendimiento por unidad de tiempo.

5 Asimismo, la presión ejercida sobre las piezas se mantiene efectiva en el retroceso del sonotrodo, impidiendo la separación de las mismas mientras se enfría la soldadura con el aire a presión.

10 Una ventaja adicional de la circulación del aire a presión, de refrigeración por la cavidad interior del dispositivo, es que la propia presión del aire provoca un autocentrado en dirección radial de la camisa respecto al elemento mecánico de guiado, minimizando así el desgaste por rozamiento mecánico entre ambos, puesto que sólo actúa en caso de fuerzas radiales extremas.

#### **Descripción de las figuras.**

15 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20 - La figura 1 muestra una vista en alzado de un ejemplo de realización del dispositivo de soldadura por ultrasonidos de acuerdo con la invención, en posición inoperante y en la que se puede observar la camisa en la posición anterior.

25 - La figura 2 muestra el cabezal pisador y de refrigeración en una vista análoga a la anterior en la que se han eliminado los elementos ultrasónicos de soldadura.

- La figura 3 muestran una vista en alzado del dispositivo de soldadura por ultrasonidos de la figura 1 en una posición operativa, con la camisa en la posición posterior.

30 - Las figuras 4 y 5 muestran sendos detalles de una porción anterior del dispositivo de la invención en diferentes fases de la soldadura de dos piezas de material plástico.

#### **Realización preferida de la invención.**

35 Como se puede observar en el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 y 3 el

dispositivo de soldadura por ultrasonidos, comprende un sonotrodo (1) fijado por su zona posterior a un amplificador (12) y éste a su vez a un convertidor (13) adecuado para su acoplamiento a un actuador, manipulador o brazo robótico encargado de su desplazamiento, y al que se le fija el cabezal (2).

5

El dispositivo comprende una camisa exterior (3) dispuesta en torno al sonotrodo (1) y que delimita conjuntamente con dicho sonotrodo una cámara anular (4) de circulación de aire a presión conectada a través de la cavidad (23) a una entrada (21) de aire a presión definida en el cabezal (2); disponiendo dicha camisa exterior (3) en su extremo anterior (31) de una boca almenada, para la salida de aire a presión por la periferia de la punta (11) del sonotrodo (1) y la refrigeración perimetral de dicho sonotrodo (1).

10

La camisa exterior (3) presenta una porción posterior (32) montada en el cabezal (2) con posibilidad de desplazamiento axial, entre una posición anterior representada en la figura 1, y una posición posterior representada en la figura 3.

15

En la posición anterior el extremo anterior (31) de la camisa (3), sobresale frontalmente respecto a la punta (11) del sonotrodo (1), mientras que en la posición posterior el extremo anterior (31) de la camisa se dispone coplanariamente o en un plano próximo a la punta (11) del sonotrodo (1).

20

El dispositivo comprende un soporte (5) fijado exteriormente a una zona intermedia de la camisa (3) y que se desplaza conjuntamente con dicha camisa (3) respecto al cabezal (2), entre las posiciones anterior y posterior, mencionadas anteriormente.

25

El dispositivo comprende unos medios compresibles (51) representados en este ejemplo por unos muelles helicoidales que actúan sobre el soporte (5) y tienden a mantenerlo en la posición anterior, en contacto con un tope (22) fijado al cabezal (2) y que limita el avance del soporte (5) en la posición anterior, tal como se muestra en la figura 1.

30

La porción posterior (32) de camisa exterior (3) está alojada en una cavidad (23) del cabezal (2) que se comunica a través de un casquillo cilíndrico perforado (6) con la entrada lateral (21) de aire a presión definida en dicho cabezal (2); comprendiendo dicha porción posterior (32) de la camisa un extremo posterior almenado (33) y unos orificios radiales (34) para el paso de aire a presión desde la cavidad (23) del cabezal (2) hasta la cámara anular (4) definida entre la camisa exterior (3) y el sonotrodo (1), con independencia de la posición más o menos

35

avanzada de dicha camisa exterior (3).

5 El casquillo cilíndrico perforado (6) se encuentra alojado en un asiento perimetral (24) definido en la cavidad (23) del cabezal (2) y fijado en dicho asiento perimetral (24) por medio de un retenedor (7) fijado al cabezal (2) y que dispone de una junta de cierre (71) que actúa contra el soporte (5) desplazable impidiendo la fuga al exterior de aire a presión por el espacio comprendido entre el soporte (5) y el cabezal (2).

10 El figuras 4 y 5 se representa dos posiciones del dispositivo durante su actuación en dirección axial y la soldadura de dos piezas de plástico (P1, P2) convenientemente superpuestas y provistas respectivamente de una torreta (T) y de un orificio (O) para el paso de la torreta (T).

15 Como se observa en la figura 4, durante la aproximación del sonotrodo (1) a las piezas (P1, P2) a soldar, antes de que la punta (11) del sonotrodo (1) establezca contacto con dichas piezas a soldar, la camisa (3) se encuentra en una posición anterior sobresaliente y su extremo anterior (31) conforma un pisador que ejerce, por la acción de los medios compresibles (51), una presión configurable contra las piezas (P1, P2) a soldar, en una zona perimetral próxima a la de soldadura, inmovilizándolas en la posición adecuada y evitando que quede un espacio o ranura entre las mismas.

20 Como se observa en la figura 5, durante el avance del dispositivo en dirección axial el sonotrodo actúa con la punta (11) sobre la torreta (T) realizando la soldadura; y el extremo anterior (31) de la camisa mantiene presionadas las piezas (P1, P2) a soldar, alcanzando una posición posterior, determinada precisamente por el mencionado avance del sonotrodo (1).

25 Durante la soldadura la camisa (3) retrocede respecto al sonotrodo (1) produciéndose una compresión de los medios compresibles (51) que tienden a mantenerla en la posición anterior.

30 Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

35

## REIVINDICACIONES

1- Dispositivo de soldadura por ultrasonidos; que comprende un sonotrodo (1) fijado por su zona posterior a un amplificador (12) y éste a su vez a un convertidor (13) adecuado para su acoplamiento a un actuador, manipulador o brazo robótico encargado de su desplazamiento, y al que se le fija el cabezal (2); **caracterizado** porque comprende: una camisa exterior (3) dispuesta en torno al sonotrodo (1) y que delimita conjuntamente con dicho sonotrodo (1) una cámara anular (4) de circulación de aire a presión conectada a través de la cavidad (23) a una entrada (21) de aire a presión y que dispone en su extremo anterior (31) de una boca almenada, para la salida de aire a presión y la refrigeración perimetral del sonotrodo (1); dicha camisa exterior (3) presenta una porción posterior (32) montada en el cabezal (2) con posibilidad de desplazamiento axial, entre: - una posición anterior en la que el extremo anterior (31) de la camisa exterior (3) sobresale frontalmente respecto a la punta (11) del sonotrodo (1); conformando un pisador que ejerce, por la acción de unos medios compresibles (51), una presión configurable contra las piezas (P1, P2) a soldar, en una zona perimetral próxima a la de soldadura, durante la aproximación del sonotrodo (1) a las piezas a soldar y antes de que la punta (11) del sonotrodo (1) establezca contacto con dichas piezas a soldar, y - una posición posterior, determinada por el avance del sonotrodo (1) durante la soldadura mientras que el extremo anterior (31) de la camisa exterior (3) mantiene presionadas las piezas (P1, P2) a soldar, y en cuya posición posterior el extremo anterior (31) de la camisa exterior (3) se dispone coplanariamente, o en un plano muy próximo, a la punta (11) del sonotrodo (1).

2.- Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la porción posterior (32) de la camisa exterior (3) está alojada en una cavidad (23) del cabezal (2) que se comunica a través de un casquillo cilíndrico perforado (6) con una entrada (21) lateral de aire a presión, definida en dicho cabezal (2); comprendiendo dicha porción posterior (32) de la camisa exterior (3) un extremo posterior almenado (33) y unos orificios radiales (34) para el paso de aire a presión desde la cavidad (23) del cabezal (2) hasta la cámara anular (4) definida entre la camisa exterior (3) y el sonotrodo (1).

3.- Dispositivo, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el casquillo cilíndrico perforado (6) se encuentra alojado en un asiento perimetral (24) definido en la cavidad (23) del cabezal (2) y fijado en dicho asiento por medio de un retenedor (7).

4.- Dispositivo, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el retenedor (7)

dispone de una junta de cierre (71) que actúa contra el soporte (5) desplazable, impidiendo la fuga al exterior de aire a presión por el espacio comprendido entre el soporte (5) y el cabezal (2).

- 5 5.- Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende: un soporte (5) fijado exteriormente a una zona intermedia de la camisa exterior (3) y que se desplaza conjuntamente con dicha camisa exterior (3), entre las posiciones anterior y posterior; unos medios compresibles (51) que actúan sobre el cabezal (2) y tienden a mantenerlo en la posición anterior; y un tope (22) que delimita el avance del soporte (5) en la
- 10 posición anterior.



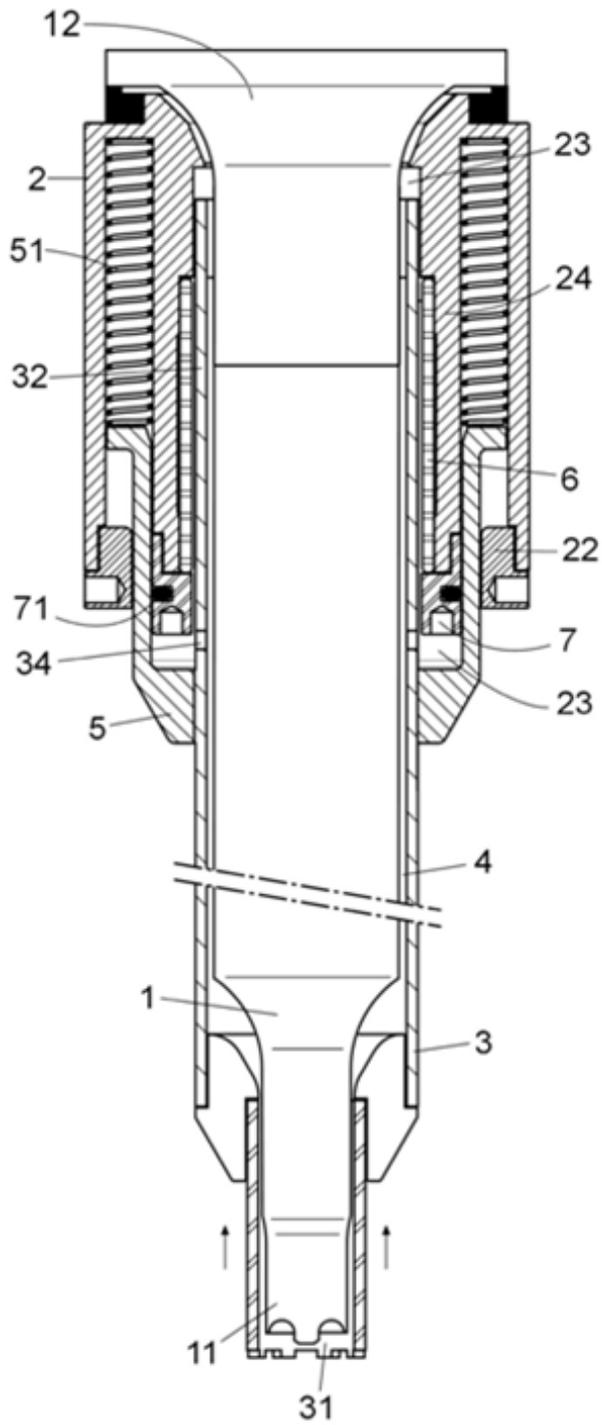


Fig. 3

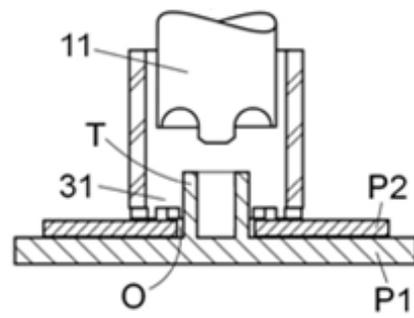


Fig. 4

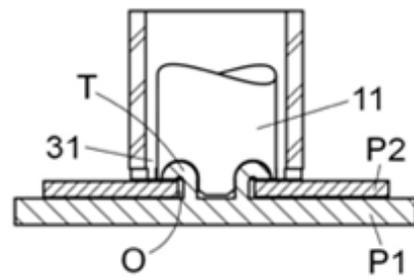


Fig. 5



- ②① N.º solicitud: 201630962  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.07.2016  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B23K20/10** (2006.01)  
**B29C65/08** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 3529660 A (OBEDA EDWARD G) 22/09/1970, Columna 2, líneas 27-72; figuras.	1-5
A	US 3607580 A (OBEDA EDWARD G) 21/09/1971, Columna 3, líneas 34-75; figuras.	1-5
A	US 2010147466 A1 (SANS MARIMON JOAN) 17/06/2010, Resumen; figuras.	1-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
26.06.2017

Examinador  
A. Gómez Sánchez

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B23K, B29C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.06.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-5	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-5	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 3529660 A (OBEDA EDWARD G)	22.09.1970
D02	US 3607580 A (OBEDA EDWARD G)	21.09.1971
D03	US 2010147466 A1 (SANS MARIMON JOAN)	17.06.2010

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 divulga un dispositivo de soldadura por ultrasonidos que comprende una camisa exterior dispuesta para la refrigeración perimetral del sonotrodo equivalente a la del objeto reivindicado, aunque la circulación del gas es diferente, yendo por el interior del sonotrodo en primer término para después refrigerar su parte exterior en la zona ocupada por la camisa 30. Este documento no presenta pues una cavidad anular para la admisión del gas de refrigeración ni una disposición para presionar las piezas a soldar. Tampoco prevé finalmente una configuración almenada del extremo de la herramienta para la salida del gas de refrigeración.

D02 por su parte presenta una configuración que sí permite presionar las piezas y además prevé la refrigeración del sonotrodo en el interior de la camisa pero no especifica el modo de hacerlo.

Por todo lo anterior se considera que el objeto definido por la reivindicación independiente número 1 es nuevo (Art. 6.1 LP).

Se considera que ambos documentos no son relevantes, ni tomados por separado ni en combinación, para poner en cuestión la actividad inventiva del objeto reivindicado, puesto que no están anticipadas ni la cámara anular de entrada del gas de refrigeración ni la salida del mismo por el extremo almenado.

Estas características no se deducen fácilmente a partir de los documentos del estado de la técnica, lo que determina que supone actividad inventiva (Art. 8.1 LP).

Asimismo, y en consecuencia, se consideran como nuevos (Art. 6.1 LP), y que suponen actividad inventiva (Art. 8.1 LP), los objetos definidos por la reivindicaciones dependientes 2-5.