

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 052**

51 Int. Cl.:

<b>B23K 1/08</b>	(2006.01)
<b>B08B 7/02</b>	(2006.01)
<b>B08B 3/12</b>	(2006.01)
<b>B23K 1/20</b>	(2006.01)
<b>B23K 3/06</b>	(2006.01)
<b>B23K 3/08</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2013 PCT/EP2013/076625**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO14111213**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2013 E 13811424 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2953757**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de soldeo con un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo utilizando una fuente de sonido**

30 Prioridad:  
**17.01.2013 DE 102013100473**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.09.2018**

73 Titular/es:  
**SEHO SYSTEMTECHNIK GMBH (100.0%)  
Frankenstrasse 7-11  
97892 Kreuzwertheim, DE**

72 Inventor/es:  
**HERZ, THOMAS;  
SCHMITT, GERALD;  
ZOCH, REINER y  
WALTER, MARKUS**

74 Agente/Representante:  
**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

ES 2 683 052 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de soldeo con un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo utilizando una fuente de sonido

- 5
- [0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento para limpiar una tobera de soldeo según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un dispositivo de soldeo según el preámbulo de la reivindicación 6 (véase por ejemplo el documento DE 20 2009 002 666 U1). En el estado actual de la técnica se conocen ya dispositivos de soldeo mediante los cuales pueden fijarse componentes electrónicos en placas de circuitos impresos. El diseño fundamental de un dispositivo de soldeo de este tipo se conoce por ejemplo por el documento DE 84 08 427 U1. El dispositivo de soldeo descrito en dicho documento presenta un recipiente en el que hay soldadura líquida. Dentro del recipiente está dispuesta una cámara de presión de soldadura en la que está prevista una tobera orientada hacia arriba. Durante un uso correcto se bombea soldadura líquida a la cámara de presión de soldadura mediante una bomba. A causa del flujo o la sobrepresión que se produce en la misma, la soldadura líquida fluye a través de la tobera y sale por su extremo superior. La soldadura que sale fluye a continuación por el lado exterior de la tobera de vuelta al recipiente. De este modo se produce una ola de soldadura en la que puede sumergirse la unión que se ha de soldar, con lo que ésta se humedece con soldadura y se suelda mediante un enfriamiento subsiguiente.
- 10
- [0002]** En el estado actual de la técnica se conocen además dispositivos para el soldeo por ultrasonidos.
- [0003]** En el documento DE (DE 32 18 338 A1) se describen un procedimiento de soldeo y un dispositivo de soldeo. En este caso está previsto que unas soldaduras y/o unos fundentes líquidos dispuestos en la zona de las piezas que se han de unir se hagan vibrar adicionalmente mediante ultrasonidos. Según este dispositivo, la soldadura fluye en una ola contraria sobre una chapa curvada (formador de olas) en contra de la dirección de transporte de la placa de circuitos impresos alimentada. También puede estar previsto que la ola de soldeo fluya en dos direcciones. Debajo de la chapa, en la zona de la placa de circuitos impresos, está dispuesta una fuente de ultrasonido. De este modo, principalmente el formador de olas recibe las ondas ultrasónicas. La fuente de ultrasonido tiene el objetivo de hacer vibrar la chapa curvada, y por lo tanto el estaño líquido que fluye sobre la misma, de tal manera que durante el soldeo de las conexiones eléctricas de los componentes con los circuitos impresos de las placas de circuitos impresos se realice una buena limpieza y humectación. De este modo se pretende evitar la aparición de puntos de soldadura fríos.
- 15
- [0004]** Del documento DE 44 32 402 A1 se desprende un dispositivo para el soldeo sin fundente mediante ultrasonidos. Según este dispositivo, está previsto conducir placas de circuitos impresos sobre la ola de soldeo de una tobera de soldeo en ola de estaño, haciéndose vibrar la soldadura con al menos un electrodo ultrasónico (sonotrodo). En este contexto, la superficie del sonotrodo es bañada directamente por la ola de soldeo y las placas de circuitos impresos se conducen sobre la superficie del sonotrodo, muy cerca de la misma. El sonotrodo forma parte del formador de olas o de la chapa deflectora. Las vibraciones ultrasónicas del sonotrodo tienen por objeto conseguir una buena limpieza y humectación de las superficies de las piezas que se han de soldar. De este modo ya no debería ser necesario un tratamiento previo mediante fundentes de las piezas que se han de soldar. Según un ejemplo de realización, está prevista una mini-ola para el soldeo por secciones de subconjuntos planos. En un recipiente de soldadura se halla un sonotrodo, que forma parte de una tobera anular. El sonotrodo y la tobera anular están provistos de un taladro vertical y de un taladro de conexión horizontal, en los que está conectada una bomba. Mediante la bomba puede bombearse soldadura desde el recipiente de soldadura, pasando por el sonotrodo, hasta la tobera, de manera que se forma una ola de soldeo en la abertura de salida de soldadura del taladro. La abertura de salida de soldadura está dispuesta centralmente dentro de la tobera anular, formando su zona marginal angulosa o en forma de corona circular la superficie guía para la corriente de soldadura con el fin de formar la ola de soldeo.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- Así pues, según esta forma de realización, se hacen vibrar una tobera, que está en contacto directo con el sonotrodo, y la soldadura que fluye por la misma.
- [0005]** Existen dudas considerables en cuanto a si un sonotrodo puede estar integrado en el cuerpo de una tobera de soldeo por mini-ola alrededor del cual fluye soldadura líquida, dado que en este caso se presentan temperaturas que los sonotrodos compactos conocidos no pueden soportar a largo plazo. Además, tampoco es posible que un sonotrodo esté dispuesto fuera del baño de soldadura y acoplado a la tobera de soldeo por mini-ola, dado que las ondas acústicas no se transmiten sólo a la tobera de soldeo por mini-ola, sino también a todo el baño de soldadura. No es posible aplicar sonido a la zona de soldeo de manera dirigida.
- 50
- [0006]** Del documento JP H08-31 703 A se desprende un dispositivo de soldeo por ultrasonidos (véase el título). Según este dispositivo, el empleo de ondas ultrasónicas mejora la calidad del soldeo y además puede prescindirse del empleo de fundentes. En este contexto, la fuente de ultrasonido se extiende en la soldadura fundida. En este contexto, está previsto exponer el componente que se ha de soldar a las ondas ultrasónicas y eliminar mediante cavitación burbujas de aire, grasas y aceites. Además, las ondas ultrasónicas tienen por objeto eliminar una capa de óxido. De este modo se aumenta la calidad de la unión soldada.
- 55
- [0007]** Del documento JP H06-315 765 A se desprende un dispositivo de soldeo con una fuente de ultrasonido para el soldeo por ultrasonidos. En este contexto está previsto disponer un componente que se ha de soldar en el baño de soldadura de una tobera de soldeo. En un lado del componente que se ha de soldar está dispuesta en el baño de soldadura la fuente de ultrasonido y, enfrente de la fuente de ultrasonido, está dispuesto un reflector. La distancia de la fuente de ultrasonido al reflector ha de corresponder aproximadamente a la longitud de onda de las ondas ultrasónicas utilizadas. De esta manera, el componente que se ha de soldar está bien dispuesto en la zona de la amplitud máxima de la onda. El reflector tiene por objeto reducir el consumo de energía durante el soldeo por ultrasonidos.
- 60
- 65

- 5 **[0008]** Los dispositivos dados a conocer en el documento JP H08-31 703 A y el documento JP H06-315 765 A no son adecuados para el soldeo selectivo, dado que en estos dispositivos, debido al diseño de los dispositivos de ultrasonidos y del dispositivo de soldeo, no son posibles ni un movimiento de una placa de circuitos impresos sobre estos dispositivos, ni un movimiento del dispositivo hacia una placa de circuitos impresos. Además, los generadores de ultrasonido tampoco podrían posicionarse a una distancia cualquiera, dado que los ultrasonidos no pueden transmitirse a lo largo de cualquier distancia.
- 10 **[0009]** En el documento JP S54/148137 A se utilizan ondas ultrasónicas para hacer vibrar una corriente de soldadura, de manera que se activa la superficie entre el objeto que se ha de soldar y la soldadura para poder prescindir del empleo de fundentes.
- 15 **[0010]** En el libro técnico "Weichlöten in der Elektrotechnik", de R.J. Klein, segunda edición, editorial Leuze, páginas 94 a 96, se describe como única aplicación importante para el soldeo por ultrasonidos el soldeo blando de piezas de aluminio. Además, en dicho libro se dice que "no es posible soldar por ultrasonidos sobre un baño o una ola, porque la masa de las placas de circuitos impresos no es adecuada para producir cavitación (con amplitudes y vibraciones aceptables)".
- 20 **[0011]** El estado actual de la técnica antes descrito da a conocer dispositivos de soldeo por ultrasonidos en los que las vibraciones generadas mediante los ultrasonidos tienen por objeto acelerar el líquido, que entonces se rompe localmente (cavitación). En particular, en este contexto, los componentes que se han de soldar se exponen a ondas ultrasónicas, que se transmiten a través de la soldadura. Tales dispositivos tienen por objeto que se pueda prescindir del empleo de fundentes, lo que no obstante nunca se ha podido realizar en la práctica. Esto se describe en el libro técnico "Weichlöten in der Elektrotechnik" de R.J. Klein.
- 25 **[0012]** En el estado actual de la técnica se conocen además toberas en las que la soldadura no fluye por el lado exterior de la tobera. En estas toberas está dispuesto un inserto, por ejemplo en forma de una lengüeta de chapa, que subdivide el espacio interior de la tobera. Durante un uso correcto, la soldadura se transporta a través de una parte del espacio interior, sale por el extremo superior de la tobera y fluye por encima del inserto a la segunda parte del espacio interior y entonces puede conducirse más allá.
- 30 **[0013]** Además, también existen dispositivos de soldeo que no utilizan ninguna bomba. En estos dispositivos de soldeo, un punzón de soldeo de la tobera de soldeo se sumerge en un baño de soldeo y recoge con ello en su lado superior cierta cantidad de soldadura en una especie de agujero. Después se mueve la tobera de soldeo sobre el punto que se ha de soldar, sumergiéndose en el agujero el punto que se ha de soldar, que así se humedece con soldadura y de este modo finalmente se suelda.
- 35 **[0014]** Todos los tipos de toberas pueden estar estañados, al menos en zonas parciales, dado que la soldadura fluye preferiblemente sobre superficies estañadas y de este modo es posible mantener la soldadura alejada de las demás superficies. En las toberas con inserto, el inserto está estañado, de manera que la soldadura fluye a lo largo de éste. En las toberas sin inserto está estañada la superficie exterior, al menos en zonas parciales.
- 40 **[0015]** Un problema que se presenta durante el funcionamiento de tales dispositivos de soldeo es la formación de, así llamada, espuma. Por regla general, esta espuma se compone de restos de fundente y abluciones del material de soldeo, óxidos que se forman al contacto de la soldadura con el oxígeno del aire. Ya en el documento DE 84 08 427 U1 se describe que las toberas han de limpiarse de vez en cuando, para poder garantizar un flujo continuo de la soldadura. En esta publicación se propone que la tobera se limpie de vez en cuando mecánicamente mediante una aguja, que puede introducirse en la tobera y extraerse de la misma. Sin embargo, tales dispositivos de limpieza eliminan la espuma sólo de manera insuficiente y además pueden dañar la tobera. Además es conocido el limpiar toberas desde el exterior cepillándolas.
- 45 **[0016]** Una posibilidad para reducir la formación de espuma es la utilización de, así llamados, activadores. Por el documento EP 0 536 472 B1 se conoce un soldador en el que se emplean ácidos carboxílicos como activadores. Los activadores se mezclan con un gas protector que fluye alrededor del punto de soldeo, lo que tiene por objeto que en el punto de soldeo y en las zonas circundantes no se forme espuma o que se desintegre la espuma existente. En este procedimiento resulta desventajoso en particular el que hayan de utilizarse sustancias adicionales, es decir los activadores. Estas sustancias pueden mezclarse con la soldadura, lo que puede influir en la calidad de los puntos de soldeo. Además, los activadores pueden ensuciar el baño de soldeo de un dispositivo de soldeo en el que circula la soldadura. Finalmente, a pesar de la utilización de activadores, no es posible evitar por completo la formación de espuma.
- 50 **[0017]** Del documento DE 20 2009 002 666 U1 se desprende un dispositivo para limpiar y/o activar toberas de soldeo con un agente de limpieza y/o de activación, alimentándose el agente de limpieza y/o de activación automáticamente a la tobera de soldeo mediante una unidad de mando.
- 55 **[0018]** En el documento JP H11 57572 A se da a conocer un dispositivo para montar elementos en placas de circuitos impresos. Este dispositivo comprende una cabeza de tobera, un dispositivo de vigilancia con una cámara, así como un dispositivo de limpieza de tobera. En este contexto, una abertura de la cabeza de tobera mira en dirección vertical hacia abajo. Mediante la cámara se comprueba el estado de la tobera. Cuando la tobera se halla fuera de las tolerancias predefinidas debido a adherencias, se desplaza la tobera hasta el dispositivo de limpieza y se limpia en éste mediante un elemento electroestrictivo.
- 60 **[0019]** Del documento JP S48 100352 A se desprende un dispositivo para el soldeo por ola.  
**[0020]** Del documento US 2011/204031 A1 se desprende un dispositivo para el soldeo bajo gas protector. En éste está previsto limpiar sin contacto una boquilla de soplete o una cabeza de soplete. Esto se realiza mediante un dispositivo de limpieza por ultrasonidos.

- [0021]** Del documento JP H04 274399 A se desprende un dispositivo de montaje para componentes electrónicos. Este dispositivo presenta un dispositivo de limpieza por ultrasonidos. El dispositivo de limpieza por ultrasonidos debe desplazarse de vez en cuando en relación con una tobera para limpiar ésta.
- 5 **[0022]** Por lo tanto, un objetivo de la invención es poner a disposición un procedimiento para limpiar una tobera de soldeo en el que se elimine lo más completamente posible la espuma.
- [0023]** Otro objetivo de la invención es poner a disposición un procedimiento para limpiar una tobera de soldeo que tenga la menor influencia posible en el funcionamiento de la tobera de soldeo. Estos objetivos se logran mediante un procedimiento según la reivindicación 1.
- 10 **[0024]** Otro objetivo de la invención es poner a disposición un dispositivo de soldeo que posibilite un funcionamiento lo más continuo posible.
- [0025]** Este objetivo se logra mediante un dispositivo de soldeo según la reivindicación 6.
- [0026]** Las reivindicaciones subordinadas respectivas tienen por objeto perfeccionamientos ventajosos.
- [0027]** El procedimiento según la invención para limpiar una tobera de soldeo, en particular una tobera de soldeo al menos parcialmente estañada, se distingue en particular por que se eliminan de la tobera de soldeo impurezas, en particular óxidos no deseados, mediante sonido de una frecuencia cualquiera de una fuente de sonido. Se ha comprobado que una limpieza de toberas de soldeo mediante sonido es muy adecuada para eliminar por completo de una tobera de soldeo las impurezas no deseadas. En este contexto resulta particularmente ventajoso que el material de la tobera de soldeo en sí no se vea perjudicado. Mediante el sonido se desprenden solamente las impurezas de la superficie de la tobera y la tobera está de nuevo plenamente en condiciones de funcionar.
- 15 **[0028]** El procedimiento según la invención y un dispositivo según la invención están configurados en particular para el soldeo selectivo. En el soldeo selectivo, una soldadura líquida fluye a través de una tobera de soldeo por mini-ola, que puede moverse en relación con el subconjunto, y sale por su extremo superior. La soldadura que sale fluye a continuación por un lado exterior de la tobera de vuelta a un baño de soldadura. De este modo se produce una ola de soldadura en la que se sumergen distintas zonas de soldeo o distintos puntos de soldeo de una unión de un subconjunto que se haya de soldar, con lo que éstas o éstos se humedecen con soldadura y se sueldan mediante un enfriamiento subsiguiente.
- 20 **[0029]** En el marco de la presente invención se entiende por una fuente de sonido una fuente de sonido para generar frecuencias de 16 Hz a 300 kHz y por lo tanto para generar sonido y/o ultrasonido.
- 25 **[0030]** En particular se utiliza una fuente de sonido para generar frecuencias de al menos 100 Hz, o 300 Hz, o 600 Hz, o 900 Hz, o 1 kHz, o 5 kHz, o 10 kHz, o 20 kHz, o 25 kHz, o 30 kHz, o 35 kHz a 40 kHz, o 45 kHz, o 50 kHz, o 55 kHz, o 60 kHz y preferiblemente de 35 kHz.
- [0031]** En esta gama de frecuencias tiene lugar una cavitación mediante la cual se realiza la limpieza de la superficie de la tobera.
- 30 **[0032]** Para la limpieza, se acerca la fuente de sonido a las impurezas. En este contexto, resulta particularmente ventajoso que la fuente de sonido se ponga en contacto con soldadura líquida, en particular de una ola de soldadura formada en un extremo de la tobera de soldeo. En la soldadura líquida, el sonido se propaga considerablemente mejor, lo que hace que la limpieza sea considerablemente más profunda y completa.
- 35 **[0033]** En el sentido de la presente invención, una fuente de sonido es un dispositivo para generar sonido audible y/o ultrasonido, preferiblemente uno o varios piezo-elementos, como por ejemplo osciladores piezoeléctricos de cuarzo o de cerámica, o una fuente de ultrasonido, como por ejemplo un elemento piezo-cerámico, o una bobina. Por el término "sonido" se entiende tanto sonido audible como ultrasonido.
- 40 **[0034]** Con el procedimiento según la invención ya no es necesario alimentar agente de limpieza y/o de activación a la tobera de soldeo. Según el estado actual de la técnica, estos agentes deben mantenerse en reserva y añadirse de manera dosificada en caso necesario. En cambio, la invención no necesita materiales de consumo.
- 45 **[0035]** Si se pone la tobera de soldeo en servicio, tras la puesta en servicio se realiza la limpieza de la tobera de soldeo, dado que las toberas de soldeo, especialmente sus secciones estañadas, se oxidan durante tiempos de parada prolongados y se forma espuma.
- [0036]** Durante un uso correcto de la tobera de soldeo ocurre con frecuencia que ésta está permanentemente en funcionamiento y que por lo tanto existe permanentemente una ola de soldadura.
- 50 **[0037]** Durante el funcionamiento se forman incrustaciones en la superficie de la tobera de soldeo, especialmente en su superficie exterior, a causa de restos de líquidos y/u óxidos quemados.
- [0038]** Sin embargo, no en todo momento se sumerge en la ola de soldadura una unión que se haya de soldar o un componente electrónico y una parte de una placa de circuitos impresos o un subconjunto.
- 55 **[0039]** De esto resultan fases de marcha en vacío, en las que la ola de soldeo no humedece ningún punto de soldeo posterior. Estas fases de marcha en vacío pueden utilizarse para llevar a cabo la limpieza. Dado que tales fases de marcha en vacío existen de todos modos durante un uso correcto de la tobera de soldeo, la limpieza de la tobera de soldeo mediante el procedimiento según la invención no produce un retraso de un paso de proceso subsiguiente. De este modo es posible mantener constante la duración del proceso de soldeo a pesar del paso de limpieza existente adicionalmente.
- 60 **[0040]** Como fase de marcha en vacío se define también un lapso de tiempo entre dos o más ciclos.
- [0041]** Se define como ciclo el soldeo de un subconjunto y el desplazamiento hacia una tobera de soldeo o alejándose de la misma. Tal ciclo dura, en un caso normal, entre 30 segundos y 10 minutos o entre 1 minuto y 6 minutos. En particular puede estar previsto limpiar la tobera de soldeo después de 5 a 20 ciclos y preferiblemente después de cada octavo a decimoquinto ciclo.
- 65 **[0042]** Gracias a que según la invención está prevista una limpieza de una tobera de soldeo después de uno o varios ciclos, se suprimen los pasos de limpieza conocidos en el estado actual de la técnica, que requieren mucho

tiempo y son costosos, y el proceso de soldeo se ve retardado sólo de forma insignificante por la limpieza necesaria de una tobera de soldeo mediante el procedimiento según la invención. Además puede soldarse de manera permanente con una tobera de soldeo limpia y que, por lo tanto, produce zonas de soldeo perfectas o puntos de soldeo perfectos.

5 **[0043]** Preferiblemente, una tobera de soldeo se limpia con sonido o ultrasonido durante aproximadamente 3 segundos a 1,5 minutos, o durante 5 segundos a 45 segundos y en particular durante 10 segundos a 30 segundos.

**[0044]** Un procedimiento de este tipo puede automatizarse por completo y no requiere un control óptico posterior de la tobera de soldeo.

10 **[0045]** En otro perfeccionamiento ventajoso del procedimiento según la invención, la fuente de sonido se introduce en al menos una abertura de la tobera de soldeo. Especialmente en las toberas de soldeo con inserto se presentan impurezas no sólo en el borde más superior de la tobera de soldeo o del inserto, sino también en regiones situadas a mayor profundidad. Mediante la introducción de la fuente de sonido en una abertura de la tobera de soldeo se eliminan con seguridad también estas impurezas. Mediante el flujo constante de soldadura a través de la tobera de soldeo se asegura en este contexto que las impurezas sean evacuadas.

15 **[0046]** Para poder garantizar una limpieza completa también en toberas con un diseño más complejo, en un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento según la invención está previsto que la fuente de sonido se mueva dentro de al menos una abertura de la tobera de soldeo y/o a lo largo de al menos un borde y/o un inserto de la tobera de soldeo. Si la tobera de soldeo está provista por ejemplo de una abertura alargada, la fuente de sonido puede introducirse en la abertura por un extremo de ésta y a continuación moverse a lo largo de la extensión longitudinal de la tobera. De este modo se eliminan impurezas en todas las zonas de la abertura. En las toberas en las que la soldadura fluye exteriormente puede recorrerse la superficie exterior por ejemplo mediante una fuente de sonido manteniendo una pequeña distancia, de manera que es posible eliminar impurezas de toda la superficie exterior de la tobera fácilmente y empleando poco material.

20 **[0047]** Para el procedimiento según la invención se utiliza con especial preferencia sonido en una gama de 30 kHz a 40 kHz, en particular de 35 kHz. Estas gamas de frecuencias han resultado ser particularmente ventajosas para la limpieza de toberas de soldeo. En una frecuencia así es ventajoso el hecho de que se deposita en la soldadura poco oxígeno durante la transmisión a través de la soldadura y por lo tanto se produce poca oxidación.

25 **[0048]** Para el procedimiento según la invención se utiliza con especial preferencia ultrasonido en una gama de 15 kHz a 2 MHz, en particular de 20 kHz a 300 kHz. Estas gamas de frecuencias han resultado ser particularmente ventajosas para la limpieza de toberas de soldeo.

**[0049]** El dispositivo para limpiar una tobera de soldeo está previsto para la utilización en un dispositivo de soldeo según la invención y se denomina en lo que sigue también dispositivo de limpieza. Mediante la fuente de ultrasonido del dispositivo según la invención es posible una limpieza eficaz y a fondo de una tobera de soldeo.

35 **[0050]** La fuente de sonido presenta preferiblemente un generador de sonido y un dispositivo conductor del sonido. El generador de sonido se ocupa en este contexto de la generación propiamente dicha del sonido, mientras que dispositivo conductor del sonido conduce el sonido del generador de sonido a la ola de soldadura o a la tobera de soldeo. De este modo, el generador de sonido puede estar dispuesto a cierta distancia de la tobera de soldeo, lo que resulta ventajoso, ya que por regla general el generador de sonido es vulnerable a las temperaturas elevadas, como las que se presentan en las toberas de soldeo.

40 **[0051]** La fuente de ultrasonido presenta preferiblemente un generador de ultrasonido y un dispositivo conductor del ultrasonido. El generador de ultrasonido se ocupa en este contexto de la generación propiamente dicha del ultrasonido, mientras que dispositivo conductor del ultrasonido conduce el ultrasonido del generador de ultrasonido a la ola de soldadura o a la tobera de soldeo. De este modo, el generador de ultrasonido puede estar dispuesto a cierta distancia de la tobera de soldeo, lo que resulta ventajoso, ya que por regla general el generador de ultrasonido es vulnerable a las temperaturas elevadas, como las existentes en las toberas de soldeo.

45 **[0052]** El dispositivo conductor del sonido o el dispositivo conductor del ultrasonido puede estar configurado con forma tubular, ya que la forma tubular conduce bien el ultrasonido. En un extremo del dispositivo conductor del sonido o del dispositivo conductor del ultrasonido se halla el generador de sonido o el generador de ultrasonido y el otro extremo puede sumergirse en la ola de soldadura. Como alternativa, el dispositivo conductor del ultrasonido puede conducir el sonido o el ultrasonido también mediante un cuerpo a modo de barra. El sonido o el ultrasonido también se propaga bien en los cuerpos sólidos. El cuerpo a modo de barra puede entonces mantenerse también en la ola de soldadura o directamente junto a la tobera de soldeo, con lo que se desprenden las impurezas.

50 **[0053]** En un perfeccionamiento ventajoso del dispositivo para limpiar una tobera de soldeo, la fuente de sonido o de ultrasonido puede desplazarse entre varias posiciones, pudiendo la fuente de sonido o de ultrasonido estar en contacto con la ola de soldadura en una primera posición de limpieza y no estando la fuente de sonido o de ultrasonido en contacto con la ola de soldadura en una segunda posición de espera.

**[0054]** Para el desplazamiento está previsto un dispositivo de movimiento.

55 **[0055]** De este modo, el dispositivo puede instalarse en el funcionamiento continuo de la tobera de soldeo. Si junto a la tobera de soldeo se halla, en particular sumergido o sumergida en la ola de soldadura, un subconjunto o una unión que haya de soldarse, la fuente de ultrasonido se halla en la posición de espera. En esta posición no obstaculiza al subconjunto, de manera que el proceso de soldeo puede efectuarse como ya es conocido en el estado actual de la técnica. Cuando el subconjunto ya no se halla en la zona de la tobera de soldeo, puede desplazarse la fuente de ultrasonido a la primera posición de limpieza, en la que elimina las impurezas de la tobera de soldeo. Estas fases de marcha en vacío, en las que por lo tanto no se ha de soldar ningún subconjunto, puede utilizarlas por completo el dispositivo para limpiar una tobera de soldeo. Poco antes de que el siguiente subconjunto llegue a la

zona de la tobera de soldeo, se mueve el dispositivo según la invención de nuevo a la posición de espera, de manera que también el siguiente subconjunto puede soldarse en la forma acostumbrada y sin retraso de tiempo.

**[0056]** La fuente de ultrasonido puede también ser estacionaria. En este caso se mueve la tobera de soldeo o el dispositivo de soldeo selectivo mediante el dispositivo de movimiento hasta la fuente de sonido o de ultrasonido para su limpieza.

**[0057]** Como alternativa la fuente de ultrasonido también puede ser estacionaria. En este caso, la tobera de soldeo y en caso dado el baño de soldeo se mueve o se mueven alrededor de la fuente de ultrasonido para su limpieza.

**[0058]** En un perfeccionamiento ventajoso del dispositivo, éste presenta un elemento en forma de caperuza en el que está dispuesta la fuente de sonido o de ultrasonido. El elemento en forma de caperuza está configurado en este contexto ventajosamente de manera que imita con una pequeña separación la forma exterior de la tobera. Para limpiar la tobera de soldeo, se pone el elemento en forma de caperuza sobre la tobera de soldeo. De este modo, el elemento en forma de caperuza forma con la geometría exterior de la tobera de soldeo un espacio intermedio en el que el sonido o el ultrasonido puede propagarse más fácilmente, de manera que está asegurada una limpieza a fondo de la tobera de soldeo. El sonido se transmite a través de la soldadura que se halla en el espacio intermedio.

**[0059]** En el marco de la invención se considera también especialmente ventajoso prever varias fuentes de sonido o de ultrasonido. De este modo pueden limpiarse simultáneamente varias zonas de la tobera de soldeo. En una tobera con un inserto resulta adecuado especialmente un dispositivo con dos fuentes de sonido o de ultrasonido, introduciéndose en cada caso una fuente de sonido o de ultrasonido en cada una de las dos aberturas parciales de la tobera, que están separadas por el inserto. También en combinación con el elemento en forma de caperuza resulta ventajosa la utilización de varias fuentes de sonido o de ultrasonido, ya que de este modo es posible limpiar toda la superficie exterior de la tobera sin que sea necesario mover el elemento en forma de caperuza. Sin embargo, el dispositivo puede efectuar también un movimiento cuando esté prevista una pluralidad de fuentes de sonido o de ultrasonido. En este caso, la pluralidad de fuentes de sonido o de ultrasonido sirve para reducir el tiempo de limpieza.

**[0060]** Para posibilitar una limpieza a fondo también dentro de una abertura de la tobera de soldeo, en un perfeccionamiento ventajoso del dispositivo según la invención para limpiar una tobera de soldeo está previsto que el dispositivo según la invención presente al menos un elemento en forma de barra o esté configurado como un elemento en forma de barra, estando dispuesta en el elemento en forma de barra la fuente de sonido o de ultrasonido. De este modo es posible también limpiar regiones de una tobera de soldeo situadas a mayor profundidad. El elemento en forma de barra puede introducirse entonces en una abertura de la tobera de soldeo y limpiar las zonas situadas a mayor profundidad.

**[0061]** Para que también sea posible limpiar toberas de soldeo con varias aberturas a fondo y en un espacio de tiempo aceptable, en un perfeccionamiento ventajoso del dispositivo según la invención está previsto que el dispositivo presente una zona en forma de horquilla. Esta forma del perfeccionamiento es adecuada especialmente para toberas de soldeo con varias aberturas paralelas entre sí. Resulta particularmente ventajoso que la zona en forma de horquilla presente varios dientes, estando dispuesta en al menos dos dientes una fuente de ultrasonido. En este contexto, la zona en forma de horquilla puede estar configurada de manera que un diente se introduzca en una abertura de la tobera de soldeo y otro diente se introduzca en otra abertura de la tobera de soldeo, de manera que en ambas aberturas se halle al mismo tiempo un diente con una fuente de sonido o de ultrasonido. De esta manera pueden limpiarse simultáneamente ambas aberturas. Si existen más de dos dientes, puede preverse fuentes de sonido o de ultrasonido también en los dientes adicionales. Preferiblemente está dispuesta una fuente de sonido o de ultrasonido en cada diente.

**[0062]** Preferiblemente, la fuente de ultrasonido del dispositivo según la invención genera ultrasonido en una gama de 15 kHz a 2 MHz, en particular de 20 kHz a 300 kHz. Estas gamas de frecuencias son especialmente ventajosas para la limpieza de toberas de soldeo.

**[0063]** Según un perfeccionamiento de la presente invención está previsto un dispositivo de protección contra salpicaduras para evacuar soldadura que pueda salpicar alrededor durante la limpieza de la tobera de soldeo. El dispositivo de protección contra salpicaduras está configurado como un cuerpo tubular, de manera rodea la fuente de sonido o de ultrasonido con una ligera separación durante la limpieza. La fuente de sonido o de ultrasonido genera preferiblemente una onda estacionaria. En la zona del paso por cero de la onda estacionaria no se producen vibraciones o se producen sólo ligeras vibraciones. Por lo tanto, el dispositivo de protección contra salpicaduras está fijado preferiblemente al dispositivo conductor del ultrasonido en la zona del paso por cero, de manera que no vibra y por lo tanto no puede soltarse. Además, el dispositivo de protección contra salpicaduras puede también estar fijado encima del sonotrodo.

**[0064]** La soldadura que salpica alrededor salpica durante la limpieza contra una pared envolvente interior del cuerpo tubular y corre desde ésta hacia abajo, debido a la fuerza de la gravedad, a la soldadura o a un baño de soldadura, por ejemplo el baño de soldadura existente en una tobera para el soldeo selectivo destinado a recoger soldadura que fluya hacia abajo por la superficie exterior de la tobera. El cuerpo tubular es preferiblemente un tubo flexible y elástico de fibra de vidrio, que puede pasarse sobre la fuente de sonido o de ultrasonido de tal manera que sobresalga de ésta en una medida de aproximadamente 2 mm a 2,5 cm, o de 5 mm a 1,5 cm y en particular de 7 mm a 1 cm. Este extremo del dispositivo de protección contra salpicaduras puede, en virtud de la configuración elástica del tubo flexible, estar configurado de manera que se estreche cónicamente en dirección a la tobera de soldeo. También son imaginables otros materiales adecuados que posibiliten una evacuación de la soldadura.

**[0065]** El dispositivo de protección contra salpicaduras puede estar configurado también a partir de otro material adecuado que evacúe la soldadura, o también otro material que absorba la soldadura.

**[0066]** También es posible una configuración rígida del dispositivo de protección contra salpicaduras.

**[0067]** El dispositivo de soldeo según la invención presenta al menos una tobera de soldeo y al menos un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo según las descripciones anteriores. En este contexto, preferiblemente, la fuente de ultrasonido del dispositivo para limpiar una tobera de soldeo puede introducirse en al menos una abertura de la tobera de soldeo o rodea ésta en forma de caperuza.

**[0068]** Preferiblemente, el número de fuentes de sonido o de ultrasonido y la geometría del dispositivo de limpieza se adaptan a las toberas existentes. En este contexto puede preverse en un dispositivo de soldeo con varias toberas de soldeo un dispositivo de limpieza central que esté configurado de manera que con este dispositivo puedan limpiarse todas las toberas de soldeo. Como alternativa pueden preverse también varios dispositivos de limpieza, en particular para cada tobera de soldeo o cada forma de tobera de soldeo un dispositivo de limpieza especialmente adaptado. Para el dispositivo de soldeo del documento DE 102 15 963 A1 podrían preverse por ejemplo dos dispositivos de limpieza. Uno para las toberas de soldeo tubulares y otro para la tobera de soldeo alargada.

**[0069]** Preferiblemente, el dispositivo de soldeo según la invención es un dispositivo de soldeo por ola, en particular un dispositivo de soldeo por mini-ola y/o una multiola y/o un dispositivo de soldeo selectivo, o un dispositivo de soldeo con una o varias toberas de soldeo en forma de un punzón de soldeo.

**[0070]** El dispositivo de limpieza resulta particularmente ventajoso en un dispositivo de soldeo selectivo con una tobera de soldeo en el que la placa de circuitos impresos y la tobera de soldeo se muevan una en relación con otra y de manera controlada mediante un sistema de coordenadas. En un dispositivo de soldeo de este tipo puede limpiarse ya mediante un solo dispositivo de limpieza la única tobera, lo que de nuevo resulta particularmente rentable.

**[0071]** A continuación se describe y se explica la invención a modo de ejemplo por medio de nueve figuras. Éstas muestran:

- Figura 1: una tobera de soldeo con una primera forma de realización del dispositivo para limpiar una tobera de soldeo;

- Figura 2: la tobera de soldeo de la figura 1 con otra forma de realización del dispositivo para limpiar una tobera de soldeo;

- Figura 3: una tobera de soldeo con inserto y con otra forma de realización de un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo;

- Figura 4: la tobera de soldeo de la figura 1 con otra forma de realización de un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo;

- Figura 5: otra forma de realización de un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo;

- Figura 6: una forma de realización de una fuente de ultrasonido para un dispositivo de limpieza;

- Figura 7: otra forma de realización de una fuente de ultrasonido para un dispositivo de limpieza;

- Figura 8: otra forma de realización de un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo; y

- Figura 9: otra forma de realización de un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo.

**[0072]** La tobera de soldeo 3 de un dispositivo de soldeo 1 representada en la figura 1, que está representada en sección longitudinal, presenta una sección transversal a modo de tubo. En el interior de la tobera de soldeo 3 se halla una soldadura líquida, que se transporta a través de la tobera de soldeo 3 mediante otros componentes de un dispositivo de soldeo (no mostrados) y sale por su extremo superior a través de una abertura 6. Con ello se forma una ola 5 de soldadura líquida, en la que puede sumergirse un subconjunto o una unión que se haya de soldar, con lo que éste o ésta se humedece con soldadura y de este modo se suelda.

**[0073]** En el extremo superior de la tobera de soldeo 3 está dispuesto o puede disponerse un dispositivo para limpiar una tobera de soldeo (en lo que sigue dispositivo de limpieza 2). El dispositivo de limpieza 2 presenta un elemento en forma de caperuza 7, que está adaptado a la forma de la tobera de soldeo 3 y por lo tanto presenta también una sección transversal a modo de tubo, siendo el diámetro interior ligeramente mayor que el diámetro exterior de la tobera de soldeo 3.

**[0074]** En una zona central del elemento en forma de caperuza 7 está dispuesta una fuente de ultrasonido 4.

**[0075]** El elemento en forma de caperuza puede estar configurado como un dispositivo conductor del ultrasonido que forme parte de la fuente de ultrasonido.

**[0076]** Para llevar a cabo el procedimiento según la invención se conecta la fuente de ultrasonido 4, de manera que ésta emite ultrasonido. Al mismo tiempo, la fuente de ultrasonido 4 está en contacto con la ola 5 de soldadura. El ultrasonido puede propagarse por el espacio intermedio 11 formado entre el elemento en forma de caperuza 7 y la tobera de soldeo 3 y sobre todo por la ola 5 de soldadura. De este modo, el ultrasonido llega a las impurezas existentes especialmente en la superficie exterior de la tobera de soldeo 3 y las desprende de la tobera de soldeo 3. Mediante el flujo continuo de soldadura se evacúan las impurezas, de manera que éstas ya no se adhieren de nuevo a la tobera de soldeo 3 una vez concluido el proceso de limpieza.

**[0077]** En la figura 2 está representada otra forma de realización del dispositivo de limpieza 2, en la que no existe ningún elemento en forma de caperuza. En esta forma de realización, el dispositivo de limpieza 2 consiste en un brazo 12 en cuyo extremo está dispuesta una fuente de ultrasonido 4. En este contexto, la fuente de ultrasonido 4 está orientada partiendo del brazo 12 hacia la superficie exterior de la tobera de soldeo 3. El brazo 12 está alojado con posibilidad de giro alrededor de un eje, que corresponde al eje central de la tobera de soldeo 3. Si se gira el brazo 12 alrededor de este eje de giro, la fuente de ultrasonido 4 recorre poco a poco toda la periferia de la tobera de soldeo 3. El brazo 12 es telescópico y por lo tanto puede adaptarse a toberas de soldeo con diferentes diámetros.

**[0078]** En esta forma de realización del dispositivo de limpieza 2, la fuente de ultrasonido 4 se sumerge también en la ola 5 de soldadura. Esto lleva a una limpieza muy a fondo, ya que las ondas ultrasónicas de la fuente de ultrasonido 4 pueden propagarse muy bien por la soldadura líquida.

**[0079]** La tobera de soldeo 3 representada en la figura 3 es una tobera de soldeo con un inserto 9. En esta tobera de soldeo 3, la soldadura líquida no fluye por la superficie exterior de la tobera de soldeo 3, sino desde una primera cámara parcial 13 hasta una segunda cámara parcial 14. Las dos cámaras parciales 13, 14 están separadas por el inserto 9. De este modo se forma una ola 5 de soldadura que salta de la primera cámara parcial 13, por encima del inserto 9, a la segunda cámara parcial 14. En las toberas de este tipo, el inserto 9 está por regla general estañado.

**[0080]** Aunque en principio sería posible limpiar tales toberas también con sólo una fuente de ultrasonido 4, introduciendo ésta en primer lugar en la primera cámara parcial 13 y después en la segunda cámara parcial 14, en la forma de realización del dispositivo de limpieza 2 representada en la figura 3 está prevista una zona en forma de horquilla 10, en la que el dispositivo 2 se ramifica en varios dientes 15. En la forma de realización representada, éstos son dos dientes 15. En cada uno de los dos dientes está dispuesta una fuente de ultrasonido 4. Una de las fuentes de ultrasonido 4 se introduce en la primera cámara parcial 13 y la segunda fuente de ultrasonido 4 se introduce en la segunda cámara parcial 14. De este modo, ambas fuentes de ultrasonido 4 están en contacto con la ola 5 de soldadura. Así pueden desprenderse simultáneamente impurezas en la primera cámara parcial 13 y en la segunda cámara parcial 14.

**[0081]** Según un ejemplo de realización no representado, que es similar al ejemplo de realización representado en la figura 3, la tobera de soldeo puede presentar insertos estañados con varias primeras cámaras parciales, formando el inserto 9 antes descrito según este ejemplo de realización un borde de rebose.

**[0082]** De este modo, también en las toberas de soldeo que presentan insertos estañados pueden limpiarse éstos por ambos lados o simultáneamente.

**[0083]** En la forma de realización del dispositivo de limpieza 2 según la figura 4 están previstas también dos fuentes de ultrasonido. El dispositivo de limpieza 2 presenta un elemento en forma de caperuza 7, que está colocado sobre la tobera de soldeo 3. Dado que en este tipo de tobera de soldeo 3 han de limpiarse prioritariamente los lados exteriores, las fuentes de ultrasonido 4 están dispuestas de manera que entran en contacto con la ola 5 de soldadura en la zona de la superficie exterior de la tobera de soldeo 3. De este modo se limpia a fondo la superficie exterior.

**[0084]** La figura 5 muestra una forma de realización del dispositivo de limpieza 2, con la que pueden limpiarse toberas de soldeo con diferentes conformaciones. El dispositivo de limpieza 2 presenta un brazo manipulador 16 en cuyo extremo está dispuesta una fuente de ultrasonido 4. La fuente de ultrasonido 4 puede estar montada fijamente en el brazo manipulador 16. Como alternativa, el brazo manipulador 16 puede estar equipado con un dispositivo prensor (no representado) con el que pueda recogerse y depositarse opcionalmente una fuente de ultrasonido 4. Dado que el brazo manipulador 16 puede moverse libremente en el espacio y puede programarse correspondientemente, es posible que el brazo manipulador 16 recorra distintas toberas de soldeo y en cada caso sumerja la fuente de ultrasonido 4 en la ola de soldadura. De este modo es posible una limpieza a fondo de toberas de soldeo de diferentes tipos.

**[0085]** La figura 6 muestra una forma de realización de una fuente de ultrasonido 4 para el dispositivo de limpieza. La fuente de ultrasonido presenta en un extremo un generador de ultrasonido 17, que genera ultrasonido. El ultrasonido llega, tras su generación, a un amplificador de ultrasonido 18, que amplifica el ultrasonido. A continuación, el ultrasonido se conduce mediante un dispositivo tubular conductor del ultrasonido 19 en la dirección representada mediante la flecha y sale de este modo concentrado por el extremo ensanchado de la fuente de ultrasonido 4. Durante un uso correcto, este extremo se pone en contacto con la tobera de soldeo o la ola de soldadura, con lo que el ultrasonido se propaga entonces a la ola de soldadura o a la tobera de soldeo.

**[0086]** La figura 7 muestra una configuración alternativa de la fuente de ultrasonido 4, en la que el dispositivo conductor del ultrasonido 19 está conformado en forma de barra, o sea en un material macizo. El ultrasonido se transmite directamente del generador de ultrasonido 17 al dispositivo conductor del ultrasonido 19 y se propaga por éste. Durante un uso correcto, el extremo libre del dispositivo conductor del ultrasonido 19 puede entonces ponerse en contacto con la ola de soldadura o con la tobera de soldeo.

**[0087]** Según la invención está previsto además un dispositivo de soldeo 1 (figura 9). El dispositivo de soldeo 1 comprende al menos una tobera de soldeo 3 y al menos un dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo.

**[0088]** El dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo comprende una fuente de ultrasonido 4 con un generador de ultrasonido 17, en el que está dispuesto un dispositivo conductor del ultrasonido 19. Además, la fuente de ultrasonido 4 puede presentar un amplificador de ultrasonido (no representado). El dispositivo conductor del ultrasonido 19 está configurado como un elemento en forma de caperuza.

**[0089]** La tobera de soldeo 3 y el dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo pueden moverse uno en relación con otro mediante un dispositivo de movimiento, de tal manera que la tobera de soldeo 3 puede disponerse en la zona situada debajo del dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo de tal modo que un dispositivo conductor del sonido o del ultrasonido 19 entra en contacto con la soldadura que sale de la tobera de soldeo, en particular una tobera de soldeo por mini-ola. De este modo, las ondas acústicas emitidas por la fuente de sonido o de ultrasonido pueden transmitirse a través de la soldadura en dirección a la tobera 3, en particular en dirección a la superficie exterior de una tobera de soldeo para un soldeo selectivo.

**[0090]** Según la invención está previsto además un dispositivo de soldeo 1 (figura 8). El dispositivo de soldeo 1 comprende al menos una tobera de soldeo 3 y al menos un dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo.

**[0091]** El dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo comprende una fuente de ultrasonido 4 con un generador de ultrasonido 17 en el que está dispuesto un dispositivo conductor del ultrasonido 19. Además, la fuente de ultrasonido 4 puede comprender un amplificador de ultrasonido (no representado). El dispositivo conductor del ultrasonido 19 está configurado como un elemento en forma de barra. El dispositivo conductor del ultrasonido 19 está rodeado por un elemento en forma de caperuza 7.

**[0092]** En el presente ejemplo de realización, el dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo está dispuesto de manera estacionaria. Como dispositivo de movimiento puede utilizarse un dispositivo de desplazamiento del dispositivo de soldeo por ola con baño de soldadura, para mover relativamente la tobera de soldeo, de manera que ésta se disponga como se ha descrito anteriormente.

**[0093]** Es posible un diseño a la inversa, en el que la tobera de soldeo 3 sea estacionaria y el dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo sea móvil. También existe la posibilidad de que la tobera de soldeo 3 y el dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo estén configurados ambos de manera desplazable mediante el dispositivo de movimiento.

**[0094]** El dispositivo de soldeo es preferiblemente un dispositivo de soldeo selectivo con una tobera de soldeo por mini-ola.

**[0095]** Según un perfeccionamiento de la presente invención está previsto un dispositivo de protección contra salpicaduras 20 para evacuar soldadura que salpique alrededor durante la limpieza de la tobera de soldeo (figura 8). El dispositivo de protección contra salpicaduras 20 está configurado como un cuerpo en forma de tubo flexible o tubular de tal manera que rodea con una ligera separación el dispositivo de limpieza, en particular el dispositivo conductor del ultrasonido, especialmente si éste está configurado como un elemento en forma de caperuza, o también la fuente de sonido o de ultrasonido y la tobera de soldeo, durante la limpieza. La soldadura que salpica alrededor salpica durante la limpieza contra una pared envolvente interior del cuerpo tubular y corre desde ésta hacia abajo, debido a la fuerza de la gravedad, bien a la soldadura líquida, bien a un recipiente colector separado. El cuerpo tubular 20 es preferiblemente un tubo flexible de fibra de vidrio. También son imaginables otros materiales adecuados, que sean suficientemente termoestables y posibiliten una evacuación de la soldadura.

**[0096]** La fuente de sonido o de ultrasonido genera preferiblemente una onda estacionaria. En la zona del paso por cero de la onda estacionaria no se producen vibraciones o se producen sólo ligeras vibraciones. Por lo tanto, el dispositivo de protección contra salpicaduras 20 está fijado preferiblemente al dispositivo conductor del ultrasonido 19 en la zona del paso por cero, de manera que no vibra y por lo tanto no puede soltarse. Además, el dispositivo de protección contra salpicaduras puede también estar fijado encima del sonotrodo.

**[0097]** El dispositivo 2 para limpiar una tobera de soldeo puede estar también configurado como un aparato manual, para limpiar manualmente una tobera de soldeo, de tal manera que una tobera de soldeo se limpie manualmente tras un número predeterminado de ciclos. Un aparato manual de este tipo comprende al menos una fuente de ultrasonido 4 con un generador de ultrasonido y con un dispositivo conductor del ultrasonido, así como en caso dado con un amplificador de ultrasonido.

**[0098]** El dispositivo de limpieza se aplica con especial preferencia en dispositivos de soldeo selectivo, ya que en tales dispositivos de soldeo existen toberas de soldeo individuales que pueden limpiarse bien mediante el dispositivo de limpieza según la invención. En los dispositivos de soldeo por ola con una única ola de soldadura grande y alargada también puede emplearse el dispositivo de limpieza, pero en este caso la limpieza requiere más tiempo.

Lista de símbolos de referencia

**[0099]**

- 1 Dispositivo de soldeo
- 2 Dispositivo de limpieza
- 3 Tobera de soldeo
- 4 Fuente de ultrasonido
- 5 Ola de soldadura
- 6 Abertura
- 7 Elemento en forma de caperuza
- 8 Borde
- 9 Inserto
- 10 Zona en forma de horquilla
- 11 Espacio intermedio
- 12 Brazo
- 13 Primera cámara parcial
- 14 Segunda cámara parcial
- 15 Dientes
- 16 Brazo manipulador
- 17 Generador de ultrasonido
- 18 Amplificador de ultrasonido
- 19 Dispositivo conductor del ultrasonido
- 20 Dispositivo protector contra salpicaduras

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para limpiar una tobera de soldeo (3), en particular una tobera de soldeo (3) al menos parcialmente estañada, caracterizado por que en fases de marcha en vacío se eliminan de la tobera de soldeo (3) impurezas, en particular óxidos no deseados, mediante sonido de una fuente de ultrasonido.
2. Procedimiento para limpiar una tobera de soldeo (3) según la reivindicación 1, caracterizado por que la fuente de ultrasonido (4) se pone en contacto con soldadura líquida, en particular con una ola (5) de soldadura.
- 10 3. Procedimiento para limpiar una tobera de soldeo (3) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la tobera de soldeo (3) se pone en servicio, realizándose la limpieza en toberas de soldeo (3) para el soldeo selectivo y limpiándose la tobera de soldeo (3) con sonido o ultrasonido preferiblemente durante aproximadamente 3 segundos a 1,5 minutos, o durante 5 segundos a 45 segundos y en particular durante 10 segundos a 30 segundos.
- 15 4. Procedimiento para limpiar una tobera de soldeo (3) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la fuente de ultrasonido (4) se introduce en al menos una abertura (6) de la tobera de soldeo (3), moviéndose la fuente de ultrasonido (4) preferiblemente dentro de al menos una abertura (6) de la tobera de soldeo (3) y/o a lo largo de al menos un borde (8) y/o a lo largo de un inserto (9) de la tobera de soldeo (3).
- 20 5. Procedimiento para limpiar una tobera de soldeo (3) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se utiliza ultrasonido en una gama de al menos 5 kHz, o 10 kHz, o 15 kHz a 40 kHz, o 50 kHz, o 60 kHz y preferiblemente de al menos 35 kHz.
- 25 6. Dispositivo de soldeo que presenta al menos una tobera de soldeo (3) y al menos un dispositivo (2) para limpiar una tobera de soldeo (3), en particular una tobera de soldeo (3) al menos parcialmente estañada, caracterizado por que el dispositivo (2) comprende al menos una fuente de ultrasonido (4) y un dispositivo de movimiento, estando el dispositivo de movimiento configurado de tal manera que en una posición de limpieza el dispositivo y la tobera de soldeo (3) están dispuestos de tal modo que la tobera de soldeo (3) puede limpiarse, y en una posición de espera el dispositivo y la tobera de soldeo (3) están dispuestos a cierta distancia uno de otro de tal manera que puede soldarse un subconjunto.
- 30 7. Dispositivo de soldeo según la reivindicación 6, caracterizado por que la fuente de ultrasonido (4) o la tobera de soldeo (3) realizan mediante el dispositivo de movimiento un movimiento relativo de una con respecto a otra y pueden desplazarse entre varias posiciones, pudiendo la fuente de ultrasonido (4) estar en contacto con una ola (5) de soldadura en una primera posición de limpieza y no estando la fuente de ultrasonido (4) en contacto con la ola (5) de soldadura en una segunda posición de espera.
- 35 8. Dispositivo de soldeo según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que el dispositivo (2) presenta un elemento en forma de caperuza (7) en el que está dispuesta la fuente de ultrasonido (4), siendo el elemento en forma de caperuza (7) un dispositivo conductor del ultrasonido (19).
- 40 9. Dispositivo de soldeo según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el dispositivo (2) presenta al menos un elemento en forma de barra o está configurado como un elemento en forma de barra, estando la fuente de ultrasonido (4) dispuesta en el elemento en forma de barra.
- 45 10. Dispositivo de soldeo según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que el dispositivo (2) presenta una zona en forma de horquilla (10), presentando la zona en forma de horquilla (10) preferiblemente varios dientes, estando dispuesta una fuente de ultrasonido (4) en al menos dos dientes.
- 50 11. Dispositivo de soldeo según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado por que la fuente de ultrasonido (4) genera ultrasonido en una gama de 5 kHz, o de 10 kHz, o de 15 kHz a 40 kHz, o de 50 kHz, o de 60 kHz y preferiblemente de 35 kHz.
- 55 12. Dispositivo de soldeo según una de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado por que la fuente de ultrasonido (4) presenta un dispositivo de protección contra salpicaduras en forma de tubo flexible para evacuar soldadura.
- 60 13. Dispositivo de soldeo según una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado por que la fuente de ultrasonido (4) puede introducirse en al menos una abertura (6) de la tobera de soldeo (3) o rodea en forma de caperuza la tobera de soldeo (3), de manera que el sonido emitido por la fuente de ultrasonido (4) se transmite a la superficie interior y/o exterior de la tobera de soldeo (3).
- 65 14. Dispositivo de soldeo según una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado por que el dispositivo de soldeo es un dispositivo de soldeo por ola (1), en particular un dispositivo de soldeo por mini-ola y/o de ola múltiple y/o un dispositivo de soldeo selectivo y/o un dispositivo de soldeo por punzón.

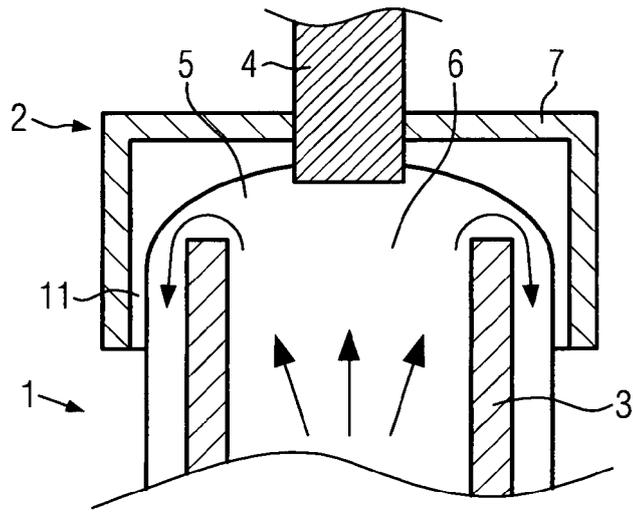


FIG. 1

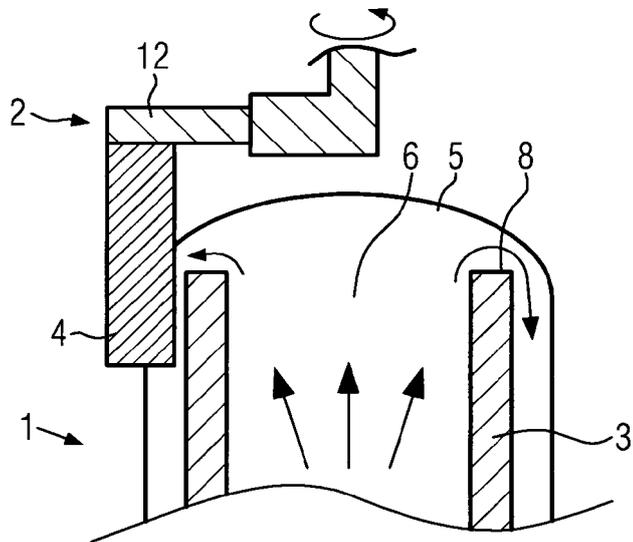


FIG. 2

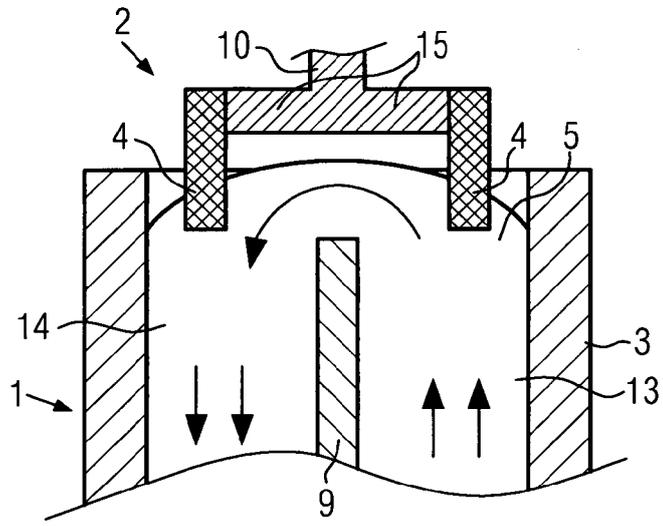


FIG. 3

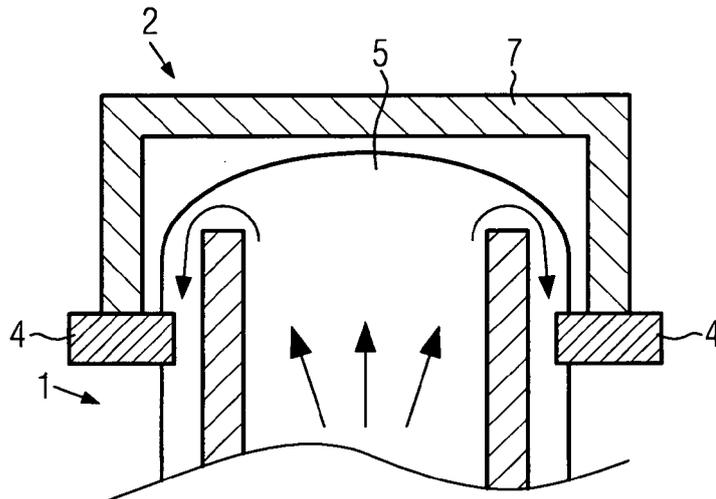


FIG. 4

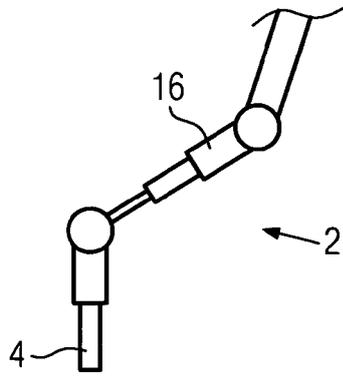


FIG. 5

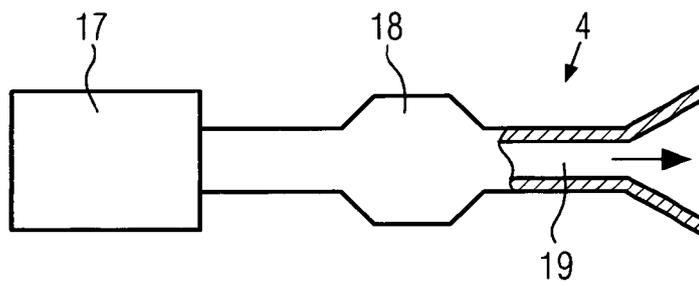


FIG. 6

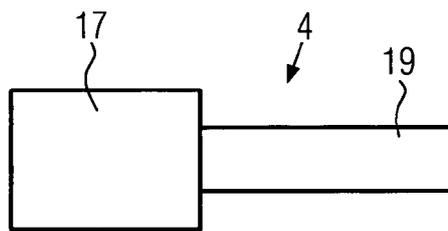


FIG. 7

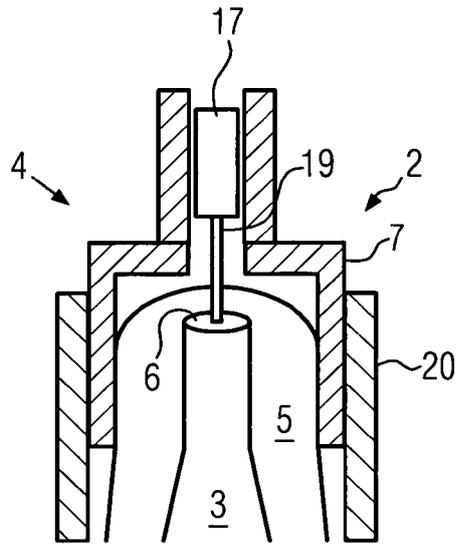


FIG. 8

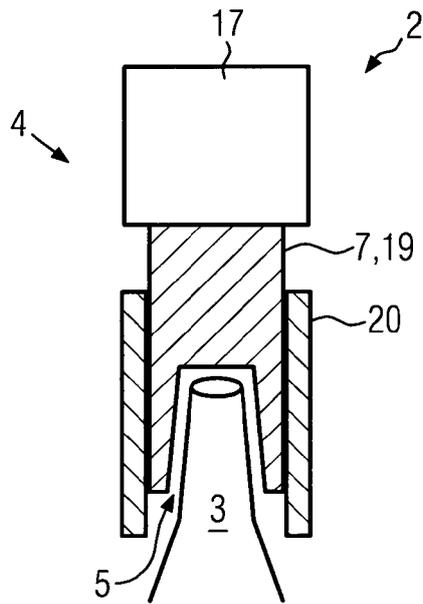


FIG. 9

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

**Documentos de patente citado en la descripción**

- DE 202009002666 U1 [0001] [0017]
- DE 8408427 U1 [0001] [0015]
- DE 3218338 A1 [0003]
- DE 4432402 A1 [0004]
- JP H0831703 A [0006] [0008]
- JP H06315765 A [0007] [0008]
- JP S54148137 A [0009]
- EP 0536472 B1 [0016]
- JP H1157572 A [0018]
- JP S48100352 A [0019]
- US 2011204031 A1 [0020]
- JP H04274399 A [0021]
- DE 10215963 A1 [0068]

10 **Bibliografía no de patentes citada en la descripción**

- **R.J. KLEIN.** Weichlöten in der Elektrotechnik. Leuze Verlag, 94-96 [0010]