

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 264**

51 Int. Cl.:  
**B29C 65/08** (2006.01)  
**B23K 20/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06019876 .9**  
96 Fecha de presentación: **22.09.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1772253**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **APARATO Y PROCEDIMIENTO PARA SOLDADURA POR VIBRACIÓN.**

30 Prioridad:  
**05.10.2005 DE 102005047706**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.12.2011**

73 Titular/es:  
**BRANSON ULTRASCHALL NIEDERLASSUNG  
DER EMERSON TECHNOLOGIES GMBH & CO.  
WALDSTRASSE 53-55  
D-63128 DIETZENBACH, DE**

72 Inventor/es:  
**Neuroth, Christian y  
Priem, Heiko**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 371 264 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**

Aparato y procedimiento para soldadura por vibración

**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento para soldadura por vibración, en particular, la soldadura por vibración con una pluralidad de cabezales oscilantes.

El documento EP-A-1 216 760 muestra un procedimiento de soldadura por vibración con una pluralidad de cabezales oscilantes.

**Antecedentes de la invención**

- 10 La soldadura por vibración se ha establecido a sí misma para la soldadura de piezas de plástico. En este procedimiento, las partes de plástico a soldar son frotadas, unas contra las otras, en ciertas superficies de contacto. A través de esta fricción, se alcanza la temperatura de fusión del plástico de las partes a conectar en la zona de unión, de manera que el plástico se plastifica y se conecta en las superficies de contacto.

- 15 Para la soldadura por vibración, los cabezales oscilantes individuales son operados, generalmente, en máquinas de soldadura por vibración. Esta tecnología es adecuada para soldar partes de plástico de diferentes tamaños, tales como salpicaderos de vehículos. Se usan diferentes tamaños máquinas dependiendo del tamaño de las partes de plástico. Se diferencian en base al peso de las herramientas, las superficies a soldar y el tamaño de la instalación.

- 20 Con el fin de poder conectar partes de plástico más grandes, es económico y tiene más sentido técnico, incrementar el número de cabezales oscilantes en las máquinas de soldadura por vibración, en lugar de continuar aumentando el tamaño de los cabezales oscilantes individuales. De esta manera, construcciones más grandes son posibles por medio de la conexión en serie de los componentes eléctricos, tales como bobinas eléctricas, y el acoplamiento mecánico de los componentes mecánicos. El acoplamiento mecánico es de vital importancia, en particular, para las construcciones más grandes, ya que sólo de esta manera puede conseguirse una oscilación de frecuencia y fase igual de los componentes mecánicos conectados y los cabezales oscilantes. Sin embargo, una desventaja importante es que, hasta ahora, por razones de construcción, sólo ha sido posible conectar y sincronizar entre sí dos cabezales oscilantes. Sin embargo, si una pluralidad de cabezales oscilantes es necesaria para la soldadura por vibración de partes de plástico grandes, resulta en dificultades de modulación de los cabezales oscilantes entre los mismos. Por ejemplo, una conexión poco fiable de las partes de plástico es creada por medio de una oscilación incontrolada, desfasada de los cabezales oscilantes dentro de la máquina de soldadura por vibración.

- 30 De esta manera, el objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y un procedimiento de soldadura por vibración, con los que puede garantizarse una conexión fiable de las partes de plástico, incluso cuando se usa una pluralidad de cabezales oscilantes o sistemas oscilantes, ya que la suma de los sistemas oscilantes o cabezales oscilantes funciona justo igual que un cabezal oscilante de gran tamaño.

**Resumen de la invención**

- 35 El objeto anterior se resuelve por medio de un aparato según la reivindicación independiente 1 de la patente y por medio de un procedimiento según la reivindicación independiente 6 de la patente. Ventajosos diseños, realizaciones y nuevos desarrollos de la presente invención se derivan de la descripción siguiente, los dibujos y las reivindicaciones respectivas. La presente invención proporciona un aparato y un procedimiento, con el que varios sistemas oscilantes, independientes unos de otros, y mecánicamente no acoplados, trabajan en la misma amplitud, frecuencia y fase, de manera que el efecto es el mismo que el de un único cabezal oscilante de gran tamaño.

- 40 El aparato de soldadura por vibración según la invención comprende una pluralidad de cabezales oscilantes mecánicamente desacoplados, cada uno de los cuales está conectado con un convertidor de frecuencia u otro accionador adecuado, un circuito eléctrico, que conecta el convertidor de frecuencia de los cabezales oscilantes entre sí, de manera que uno de los convertidores de frecuencia pueden ser operados como maestro y los otros convertidores de frecuencia como esclavo, de manera que es posible, en base a un efecto de control del maestro, una operación sincrónica o asíncrona dirigida de la pluralidad de cabezales oscilantes.

- 45 Con la ayuda del aparato según la invención, se superan tanto las dificultades constructivas como las de modulación para la operación sincrónica de una pluralidad de cabezales oscilantes. Esto se basa en el hecho de que el acoplamiento mecánico para la sincronización puede conseguirse con la ayuda de un motor eléctrico de la pluralidad de cabezales oscilantes. Además, el suministro de energía eléctrica de estos cabezales oscilantes con la misma señal de control se realiza a través de la interconexión eléctrica de los cabezales oscilantes mecánicamente desacoplados. La misma señal eléctrica de control para cada uno de los cabezales oscilantes asegura que sea posible la operación sincrónica de los cabezales oscilantes en frecuencia, fase y amplitud o en una selección de estas variables. Según una realización adicional, es también concebible que las características constructivas y/o de

material de las partes de plástico a combinar realicen una operación asincrónica dirigida de los cabezales oscilantes en relación con la fase y/o amplitud necesarias. También es ventajoso que los cabezales oscilantes se arranquen y se detengan conjuntamente. Según otra realización, los cabezales oscilantes pueden ser detenidos también individualmente y/o en grupos en cualquier momento después del arranque conjunto.

5 Según otra realización, es preferente que el maestro especifique la misma frecuencia y fase para la pluralidad de cabezales oscilantes, mientras que la frecuencia resulta del valor medio de las frecuencias de resonancia de los cabezales oscilantes individuales. Como otro diseño, también es concebible que los esclavos sean accionados por el maestro a través de un sistema BUS o de un circuito paralelo, con cada uno de los cuales es posible un control de amplitud individual de los cabezales oscilantes individuales. En base al accionamiento individual de los cabezales oscilantes y su falta de acoplamiento mecánico, estos cabezales oscilantes, por ejemplo, al menos dos cabezales oscilantes, pueden ser posicionados libremente con respecto a una pieza de trabajo a soldar. En base a esta libertad constructiva, es posible realizar diferentes geometrías de pieza de trabajo, garantizando, al mismo tiempo, una conexión de soldadura fiable.

10 El procedimiento según la invención para soldadura por vibración con una pluralidad de cabezales oscilantes, cada uno de los cuales está conectado con un convertidor de frecuencia u otro accionador adecuado y desacoplados mecánicamente, unos de otros, comprende las etapas siguientes: definir al menos uno de los convertidores de frecuencia como maestro y los convertidores de frecuencia restantes como esclavos, accionar los esclavos por medio de al menos un maestro de manera que los cabezales oscilantes sean operados sincrónicamente o de manera asincrónica dirigida en frecuencia, fase y amplitud o en una selección de estas variables.

## 20 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se explica, con mayor detalle, en referencia a los dibujos adjuntos.

La Fig. 1 muestra una pluralidad de cabezales oscilantes, que son operados mecánicamente desacoplados, unos de los otros, en un dispositivo de soldadura por vibración y

La Fig. 2 muestra una comparación de las señales de amplitud de varios cabezales oscilantes.

## 25 Descripción detallada de las realizaciones preferentes

El aparato de soldadura por vibración comprende una pluralidad de cabezales oscilantes 10, preferentemente dos o más. La Fig. 1 muestra un ejemplo de estos cabezales oscilantes 10. Están dispuestos en una forma desacoplada mecánicamente dentro del aparato de soldadura por vibración. En base a esta disposición mecánicamente desacoplada de los cabezales oscilantes 10, la geometría de las partes de plástico a soldar no tiene que ser ajustada a la disposición de los cabezales oscilantes 10 o ser alineada con la misma. Por el contrario, los cabezales oscilantes 10 pueden ser posicionados libremente de manera que sea posible una disposición de los cabezales oscilantes 10 ajustada a cualquier geometría de las partes de plástico a procesar.

30 Cada uno de los cabezales oscilantes 10 está conectado con un convertidor de frecuencia u otro accionador adecuado (no mostrado). Los convertidores de frecuencia, a su vez, están conectados entre sí a través de un circuito eléctrico, de manera que uno de los convertidores de frecuencia es operado como convertidor de frecuencia maestro (en adelante, en la presente memoria, maestro) y los otros convertidores de frecuencia pueden ser operados como convertidores de frecuencia esclavos (en adelante, en la presente memoria, esclavos). Este circuito eléctrico requiere que uno de los convertidores de frecuencia sea definido primero como maestro y los convertidores de frecuencia restantes sean definidos como esclavos. El maestro especifica las señales de control y/o de alimentación para todos los convertidores de frecuencia de los cabezales oscilantes 10, es decir, tanto para sí mismo como para los esclavos. En base a esto, ninguno de los convertidores de frecuencia instalados en la máquina de soldadura por vibración con el cabezal oscilante 10 puede ser definido como maestro, de manera que no es necesario un convertidor de frecuencia separado o una unidad de control separada para los sistemas oscilantes de la máquina de soldadura por vibración. Sin embargo, es concebible que una forma de realización adicional use un convertidor de frecuencia separado de un cabezal oscilante 10 o una unidad de control separada como maestro. Además, es preferente que no todas las señales de control sean especificadas por el maestro. De esta manera, por ejemplo, según una realización adicional, las amplitudes objetivo no son especificadas por el maestro, sino por los esclavos individuales.

45 El circuito eléctrico, a través del cual están conectados los convertidores de frecuencia o el maestro y los esclavos, puede ser diseñado de manera diferente según diferentes realizaciones. Según una primera realización, el maestro y los esclavos están interconectados por medio de un circuito paralelo. En base a esto, el maestro acciona todos los esclavos y, de esta manera, los cabezales oscilantes 10 conectados, también con la misma señal. Por lo tanto, todos los cabezales oscilantes 10 son operados con una frecuencia y una fase sincrónicas. Además, cada uno de los esclavos está conectado individualmente con el maestro, con el fin de recibir un valor objetivo individual para la amplitud de la oscilación del cabezal oscilante 10 individual. De esta manera, una amplitud controlada de forma dirigida por el maestro y regulada por los esclavos es creada en los cabezales oscilantes 10 individuales. En general, es posible, por supuesto, permitir que la amplitud sea determinada por el maestro. Sin embargo, la regulación de las amplitudes individuales es realizada, preferentemente, por los esclavos individuales.

Según otra realización adicional de la presente invención, los esclavos están conectados con el maestro por medio de un sistema BUS (Sistema Unidad Binaria). Este sistema BUS asegura el intercambio de datos operativos entre los convertidores de frecuencia de manera que los cabezales oscilantes 10 conectados estén totalmente controlados por medio del maestro y el sistema BUS. Los datos operativos transmitidos por el maestro comprenden los datos de control y/o alimentación para los esclavos conectados, los cuales determinan la frecuencia, la amplitud y la fase de los cabezales oscilantes 10.

Con la ayuda de los circuitos eléctricos anteriores para conectar el convertidor de frecuencia y los cabezales oscilantes 10, los cabezales oscilantes 10 son operados de forma sincrónica (véase la Fig. 2) en frecuencia, fase y amplitud o en una selección de estas variables o en una manera asincrónica dirigida. En este contexto, sincrónico significa que los cabezales oscilantes trabajan con la misma amplitud, frecuencia y fase o con una selección de estas variables de acoplamiento. Asincrónico significa que la amplitud y la fase de los diferentes cabezales oscilantes son diferentes, unas con respecto a las otras. La magnitud de las diferencias viene determinada por los requisitos del procedimiento de soldadura por vibración. De esta manera, por ejemplo, es posible que puedan formarse oscilaciones/vibraciones interferentes en una pieza de trabajo con una superficie grande, por medio de una operación sincrónica de los cabezales oscilantes. Estas serían compensadas o reducidas por medio de la operación y el accionamiento asincrónico dirigido de uno o más cabezales oscilantes. La geometría, el tamaño, las características del material de la pieza de trabajo a procesar y otras condiciones básicas de la soldadura por vibración pueden requerir, de esta manera, este modo de funcionamiento. Para un control de frecuencia sincrónico, la frecuencia de resonancia respectiva de los cabezales oscilantes 10 es determinada por medio del convertidor de frecuencia asociado o esclavo y es enviado al maestro. El maestro calcula el valor medio a partir de las frecuencias de resonancia identificadas, de manera que un valor de frecuencia objetivo es transmitido desde el maestro a los esclavos o es especificado a los mismos en base a este valor medio. La amplitud de los cabezales oscilantes 10 es controlada de manera individual por medio de un valor objetivo que puede ser ajustado, de una manera dirigida, por el maestro y que es transmitido por medio de su propia línea o por medio del sistema BUS al esclavo respectivo y al cabezal oscilante 10 conectado. De esta manera, la amplitud de los cabezales oscilantes individuales puede ser la misma, según el valor objetivo respectivo o pueden ser dirigidas de manera diferente.

Con la ayuda de la disposición mecánicamente desacoplada de los cabezales oscilantes 10 y su accionador simultáneo, por ejemplo, sincrónico, los cabezales oscilantes 10 pueden ser posicionados libremente en el espacio. En base a esto, la disposición espacial de los cabezales oscilantes 10 con los convertidores de frecuencia asociados o esclavos es ajustada de manera óptima a la geometría de las piezas de trabajo a procesar. De esta manera, por un lado, puede garantizarse un accionamiento sincrónico o asincrónico dirigido de los cabezales oscilantes, mientras que, por otra parte, se evitan las restricciones de un acoplamiento mecánico de los cabezales oscilantes. Preferentemente, se usan dos o más cabezales oscilantes 10, aunque este número puede variar con el tamaño y la geometría de la pieza de trabajo. También es preferente arrancar y detener conjuntamente los cabezales oscilantes o realizar una parada escalonada por orden cronológico de los cabezales oscilantes después de un arranque conjunto.

También es preferente que la frecuencia, la fase y la amplitud o sólo una selección de estas variables sean controladas sincrónicamente por el maestro. Estas diferencias en el control vienen especificadas, por ejemplo, por la geometría, el tamaño o las propiedades del material de la pieza de trabajo a procesar. De esto se sigue que el esfuerzo de control a realizar por el maestro puede ser adaptado para el procedimiento de trabajo respectivo, de manera que se eviten sobrecargas del maestro.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para soldadura por vibración, que tiene las características siguientes:
- a. una pluralidad de cabezales oscilantes (10) desacoplados mecánicamente, cada uno de los cuales está conectado con un convertidor de frecuencia u otro accionador adecuado,
  - 5 b. un circuito eléctrico que conecta los convertidores de frecuencia de los cabezales oscilantes (10) entre sí, de manera que uno de los convertidores de frecuencia puede ser operado como maestro y el otro convertidor de frecuencia como esclavo, de manera que,
  - c. en base al efecto de control del maestro, puede realizarse una operación sincrónica o asincrónica dirigida de la pluralidad de cabezales oscilantes (10).
- 10 2. Aparato de soldadura por vibración según la reivindicación 1, en el que los cabezales oscilantes (10) pueden ser operados sincrónicamente o de manera asincrónica dirigida en frecuencia, fase y amplitud o en una selección de estas variables.
3. Aparato de soldadura por vibración según la reivindicación 1 ó 2, en el que la frecuencia y la fase de los cabezales oscilantes (10) pueden ser especificadas por el maestro, mientras que la frecuencia viene determinada por el valor
- 15 medio de la frecuencia de resonancia de los cabezales oscilantes (10).
4. Aparato de soldadura por vibración según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los esclavos pueden ser controlados por el maestro por medio de un sistema bus o un circuito paralelo con control de amplitud individual.
5. Aparato de soldadura por vibración según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos dos cabezales oscilantes (10) que tienen un convertidor de frecuencia, en el que dichos cabezales oscilantes (10)
- 20 pueden ser posicionados libremente con respecto a una pieza de trabajo.
6. Procedimiento de soldadura por vibración para una pieza de trabajo con una pluralidad de cabezales oscilantes (10) que están conectados con un convertidor de frecuencia y mecánicamente desacoplados entre sí, que incluye las etapas siguientes:
- a. definir al menos uno de los convertidores de frecuencia como el maestro y los convertidores de frecuencia

25 restantes como esclavos, y

  - b. accionar los esclavos por medio del al menos un maestro, de manera que
  - c. los cabezales oscilantes sean operados sincrónicamente o en una manera asincrónica dirigida en frecuencia, fase y amplitud o en una selección de estas variables.
- 30 7. Procedimiento de soldadura por vibración según la reivindicación 6, en el que el accionamiento tiene lugar a través de un circuito paralelo del convertidor de frecuencia o por medio de una conexión del convertidor de frecuencia a través de un sistema BUS.
8. Procedimiento de soldadura por vibración según la reivindicación 6 ó 7, en el que se operan al menos dos cabezales oscilantes, que pueden ser posicionados libremente con respecto a una pieza de trabajo.
9. Procedimiento de soldadura por vibración según una de las reivindicaciones 6 a 8, que tiene la etapa adicional de:
- 35 Especificación de la frecuencia y la fase de los cabezales oscilantes por el maestro, mientras que la frecuencia viene determinada por el valor medio de las frecuencias de resonancia de los cabezales oscilantes (10).
10. Procedimiento de soldadura por vibración según una de las reivindicaciones 6 a 9, que incluye la etapa adicional de:
- 40 Especificación de un valor de amplitud objetivo, individual o de conjunto, de los cabezales oscilantes (10) por el maestro y transferir este valor objetivo a los esclavos, de manera que los cabezales oscilantes (10) puedan ser operados con amplitudes de acoplamiento o con magnitudes diferentes.

FIG 1

10

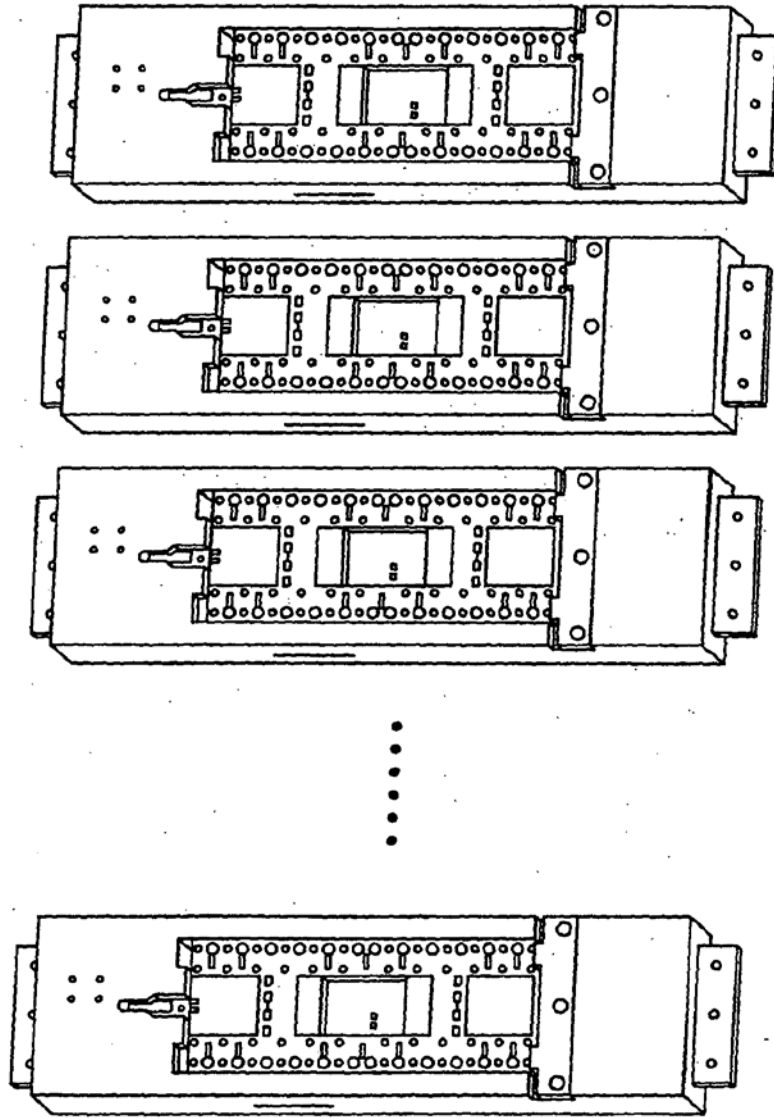


FIG 2

