

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 612**

51 Int. Cl.:

B23K 11/11 (2006.01)

B23K 11/31 (2006.01)

B23K 11/36 (2006.01)

B23K 11/24 (2006.01)

B23K 11/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2015** **E 15181748 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 3009221**

54 Título: **Dispositivo de soldadura por resistencia**

30 Prioridad:

27.08.2014 DE 102014217079

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

18.11.2020

73 Titular/es:

**OTTO BIHLER HANDELS-BETEILIGUNGS-GMBH
(100.0%)
Lechbrucker Strasse 15
87642 Halblech , DE**

72 Inventor/es:

**KÖPF, JOHANN;
HAUSSMANN, BERND;
WÖRLE, MATTHIAS y
OTT, MARTIN**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 794 612 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de soldadura por resistencia

5 La invención se refiere a un dispositivo de soldadura por resistencia que comprende dos electrodos de soldadura dispuestos de manera opuesta, conectados a una fuente de corriente de soldadura a través de un respectivo recorrido de alimentación de corriente, para soldar material de soldadura que debe disponerse entre los electrodos, pudiendo moverse al menos uno de los electrodos por medio de una unidad de traslado en relación con el otro electrodo desde una posición de distancia de electrodos a una posición de soldadura, con el fin de aplicar una fuerza al material de soldadura entre los electrodos y a este respecto soldarlo, presentando la unidad de traslado un elemento de empuje guiado de manera móvil por medio de una disposición de guiado para mover el electrodo móvil entre la posición de distancia de electrodos y la posición de soldadura y un motor, en particular un motor eléctrico, que puede controlarse por medio de una unidad de control, como medio de accionamiento de movimiento para el elemento de empuje, y estando sujeto el electrodo móvil al elemento de empuje.

15 Se recurre a tales dispositivos de soldadura por resistencia, por ejemplo, para la soldadura por puntos o la soldadura por protuberancias o la soldadura por contacto.

20 Los dispositivos de soldadura por resistencia del tipo considerado en el presente documento pueden ser, por ejemplo, dispositivos de soldadura estacionarios. Los dispositivos de soldadura por resistencia estacionarios tienen habitualmente un marco con dos brazos de retención, en los que están previstos los electrodos de soldadura. En uno de los brazos de retención está dispuesto el electrodo móvil con su unidad de traslado, mientras que en el otro brazo de retención está previsto por medio de un dispositivo de retención de electrodo el contraelectrodo en cuestión. Este contraelectrodo está fijado en la mayoría de los casos de manera firme al marco, pero también puede estar diseñado de manera móvil en formas de realización especiales. Una fuente de corriente de soldadura sirve para proporcionar la corriente de soldadura y comprende habitualmente un transformador de soldadura. Se conocen diversos tipos de fuentes de corriente de soldadura diferentes, por ejemplo, fuentes de corriente alterna, fuentes de corriente continua y fuentes de corriente de descarga de condensador. Cada una de estas fuentes de corriente puede emplearse en un dispositivo de soldadura por resistencia de la presente invención.

30 Además, los dispositivos de soldadura por resistencia del tipo considerado en el presente documento tienen una unidad de control. La unidad de control controla los procesos de producción y sirve para el ajuste o la regulación de la corriente de soldadura, de la fuerza de electrodo ejercida sobre el material de soldadura por los electrodos, del control de los tiempos de proceso, del transporte del material de soldadura, etc. En particular, la unidad de control sincroniza el curso temporal de la corriente de soldadura y la fuerza de electrodo con los procesos de la máquina necesarios. Los dispositivos de soldadura por resistencia pueden estar definidos como estaciones de trabajo manual, llevando a cabo un operador el suministro del material de soldadura entre los electrodos y desencadenando la operación de soldadura. Sin embargo, en el caso de los dispositivos de soldadura por resistencia considerados en el presente documento se trata preferiblemente de sistemas automatizados para la producción en masa, encargándose unidades de suministro de material de soldadura automáticamente del suministro continuo o temporizado del material de soldadura en relación con el ciclo de soldadura. En el caso del material de soldadura puede tratarse, por ejemplo, de piezas de chapa que deben conectarse entre sí, secciones de alambre y similares. La soldadura de material de contacto sobre superficies de soporte de contacto o la soldadura de extremos de cable sobre piezas de chapa también es posible mediante soldadura por resistencia por medio de un dispositivo de soldadura por resistencia en el procedimiento de producción en masa.

50 En la soldadura por puntos o la soldadura por protuberancias y también en la soldadura de material de contacto sobre chapas de soporte, en la fabricación en masa de piezas de precisión es importante el cumplimiento preciso de los parámetros de proceso especificados, tales como corriente de soldadura, fuerza de electrodo, tiempo de soldadura, etc.

55 Para la producción de uniones soldadas precisas, también es en particular importante una operación de traslado bien definida durante el traslado de los electrodos de soldadura al material de soldadura. A este respecto, el electrodo móvil debe colocarse sobre el material de soldadura lo más libre posible de golpes y contusiones, y con el ablandamiento del material de soldadura seguir de manera definida al punto de soldadura. Especialmente para la soldadura por protuberancias de resistencia o la soldadura de material de contacto se requiere una alta velocidad de seguimiento para unir de manera segura la protuberancia que se hunde o el material de contacto que se funde y conseguir uniones puntiformes con uniones soldadas de alta calidad. Además del control preciso de la corriente de soldadura, también son determinantes para la calidad de las uniones soldadas resultantes las propiedades dinámicas-mecánicas de la máquina, a lo que contribuye esencialmente también el comportamiento de seguimiento de la unidad de traslado de electrodo o la unidad de fuerza de electrodo. A menudo en el recorrido de transmisión de fuerza de la unidad de traslado al electrodo móvil está prevista una disposición de resorte, que también se denomina resorte de seguimiento y posibilita un seguimiento dinámico del electrodo durante la operación de soldadura en condiciones bien reproducibles.

65 El comportamiento dinámico-mecánico de la unidad de traslado de dispositivos de soldadura por resistencia conocidos

hasta la fecha del tipo considerado en el presente documento se ve influido en particular por cables de corriente de soldadura, que están guiados desde la fuente de corriente de soldadura hasta los electrodos y siempre tienen que moverse conjuntamente con el traslado del/de los electrodo(s) móvil(es). Dado que los cables de corriente de soldadura tienen que presentar secciones transversales de conducción relativamente grandes para poder conducir las altas corrientes de soldadura, y por tanto, como apéndices flexibles solo de manera condicionada de los electrodos influyen de manera incontrolada en la inercia de la unidad de traslado durante el movimiento del/de los electrodo(s) de soldadura móvil(es), se dificulta el control del movimiento de traslado del/de los electrodo(s) incluyendo la operación de seguimiento, lo que se refleja en una reproducibilidad insuficiente de los resultados de soldadura. Además, el movimiento conjunto del cable de corriente de soldadura relativamente macizo con el electrodo de soldadura móvil requiere la provisión de reservas de fuerza adicionales de la unidad de traslado. Por el documento DE 44 32 573 A1 y el documento DE 197 38 647 A1 se conocen en cada caso dispositivos de soldadura por resistencia de manera correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo de soldadura por resistencia del tipo mencionado al principio, en el que se superen al menos en gran medida las desventajas mencionadas anteriormente del estado de la técnica y en particular sea posible una operación de traslado bien controlable y reproducible durante el traslado del/de los electrodo(s) al material de soldadura, con el fin de conseguir un buen resultado de soldadura también en la fabricación en masa.

Para alcanzar este objetivo se propone un dispositivo de soldadura por resistencia con las características de la reivindicación 1, concretamente un dispositivo de soldadura por resistencia del tipo mencionado al principio, en el que el elemento de empuje está configurado como componente que conduce corriente de soldadura y está integrado en el recorrido de alimentación de corriente entre la fuente de corriente de soldadura y el electrodo móvil, estando configurada también la disposición de guiado como componente que conduce corriente de soldadura y estando integrada en el recorrido de alimentación de corriente entre la fuente de corriente de soldadura y el electrodo móvil, concretamente entre la fuente de corriente de soldadura y el elemento de empuje.

La reflexión de configurar el elemento de empuje como componente que conduce corriente de soldadura llevó al resultado de que ningún cable de corriente de soldadura tenga que guiarse al electrodo móvil y por tanto tampoco tenga que moverse directamente de manera conjunta con el electrodo de soldadura móvil. Una ventaja adicional consiste en que ya no se requiere el guiado de cable de corriente de soldadura que ocupa espacio habitual hasta la fecha hasta la proximidad directa del electrodo de soldadura. Preferiblemente, la unidad de traslado está diseñada de tal manera que la corriente de soldadura se guía a través de la misma de tal manera que no esté previsto ningún cable de corriente de soldadura en absoluto, que tenga que moverse por la unidad de traslado conjuntamente con el elemento de empuje o el electrodo previsto en el mismo. Esto puede conseguirse, por ejemplo, porque la disposición de guiado también está configurada como un componente que conduce corriente de soldadura y está integrada en el recorrido de alimentación de corriente entre la fuente de corriente de soldadura y el electrodo móvil, concretamente entre la fuente de corriente de soldadura y el elemento de empuje. También es posible una forma de realización de la invención según la cual el elemento de empuje está conectado eléctricamente a través de una disposición de contacto deslizante movida conjuntamente con una superficie que guía corriente de soldadura durante la operación de soldadura e inmóvil de la unidad de traslado, en particular la superficie interna de la carcasa. La corriente de soldadura puede, por ejemplo, guiarse por medio de contactos por rozamiento o escobillas eléctricamente conductores, p. ej. escobillas de carbón, al elemento de empuje.

En cuanto a la disposición de guiado o disposición de contacto deslizante eléctricamente conductora, entre la disposición de guiado y el elemento de empuje puede estar prevista una masa lubricante eléctricamente conductora, por ejemplo, una grasa de grafito. Dichas medidas para la transmisión de corriente permiten prescindir por completo de cables de corriente de soldadura en movimiento. Dado que no está previsto ningún cable de corriente de soldadura como apéndice de movimiento conjunto de los elementos móviles de la unidad de traslado, incluido el electrodo, las propiedades dinámicas de la unidad de traslado pueden controlarse esencialmente mejor en comparación con los dispositivos de soldadura por resistencia según el estado de la técnica, lo que tiene un efecto positivo sobre el resultado de soldadura.

Preferiblemente, el elemento de empuje presenta una disposición de resorte en el recorrido de transmisión de fuerza al electrodo móvil. Esta puede ser un denominado resorte de seguimiento. Según un perfeccionamiento de la invención, la disposición de resorte también está prevista como componente que conduce corriente de soldadura en el recorrido de alimentación de corriente entre la fuente de corriente de soldadura y el electrodo móvil. Un cable de corriente que influye en la dinámica del resorte también es superfluo en este punto, ya que el propio resorte puede conducir la corriente de soldadura. De esto resulta que el seguimiento funciona de manera bien reproducible con una inercia comparativamente muy baja, ya que la masa que debe seguirse por medio de la disposición de seguimiento puede mantenerse muy pequeña en comparación con los dispositivos de soldadura por resistencia conocidos, en los que un cable de corriente de soldadura está guiado al electrodo móvil. Según una forma de realización preferida de la invención, la unidad de traslado comprende un sistema de enfriamiento por fluido, en particular un sistema de enfriamiento por agua con canales de conducción de fluido para enfriar el electrodo móvil, el elemento de empuje, el motor y, dado el caso, la disposición de resorte.

En el caso del motor se trata preferiblemente de un motor eléctrico, aunque, por ejemplo, también son concebibles soluciones equipadas con actuadores neumáticos como medios de accionamiento del elemento de empuje. De manera especialmente preferible, como motor eléctrico se tiene en cuenta un motor eléctrico controlado por NC.

5 Según una forma de realización de la invención, el elemento de empuje comprende un componente que puede desplazarse linealmente a lo largo de un eje de traslado de la unidad de traslado, en particular una tuerca de husillo de un engranaje de husillo-tuerca accionado por el motor eléctrico. La disposición de resorte mencionada anteriormente puede estar dispuesta en serie entre el componente que puede desplazarse linealmente del engranaje de husillo-tuerca y el electrodo móvil a lo largo del eje de traslado en el elemento de empuje y posibilitar un movimiento
10 elástico del electrodo en relación con el componente que puede desplazarse linealmente del engranaje de husillo-tuerca.

Cabe señalar que también pueden pertenecer a la invención formas de realización de dispositivos de soldadura por resistencia, en las que el elemento de empuje está conectado a la fuente de corriente de soldadura a través de un
15 cable flexible, en particular un conductor de corriente en forma de cinta a partir de placas delgadas o cordones. Sin embargo, en tal caso la conexión debe encontrarse en el lado de la disposición de resorte alejado del electrodo de soldadura móvil, debiendo diseñarse el guiado de cable de tal manera que el movimiento del cable no tenga una influencia incontrolable sobre los movimientos de traslado del elemento de empuje.

20 La invención se explica a continuación más detalladamente con referencia a las figuras.

La figura 1 muestra una representación puramente esquemática de un dispositivo de soldadura por resistencia estacionario según la invención.

25 La figura 2 muestra en una representación en perspectiva un módulo de traslado con elemento de empuje y electrodo dispuesto en el mismo para un ejemplo de realización del dispositivo de soldadura por resistencia según la invención con un engranaje de husillo-tuerca para convertir el movimiento giratorio del motor en un movimiento lineal del elemento de empuje.

30 La figura 3 muestra una vista lateral en sección del módulo de traslado de la figura 2.

La figura 4 muestra en una representación esquemática un ejemplo de realización adicional de la invención.

35 El dispositivo de soldadura por resistencia representado esquemáticamente en la figura 1 comprende un marco 2 con un brazo de retención superior 4 y un brazo de retención inferior 6. Al brazo de retención inferior 6 está fijado de manera firme al marco un electrodo de soldadura 8 por medio de un portaelectrodo 10.

40 Al brazo de retención superior 4 está sujeta una unidad de traslado 12 como módulo de traslado asociado, que presenta un electrodo móvil 14 de manera opuesta al electrodo fijo 8.

En la figura 2 se muestra un ejemplo de la unidad de traslado 12 aislada en una representación en perspectiva. La figura 3 muestra la unidad de traslado en una vista lateral en sección que contiene el eje. Comprende un motor eléctrico controlado por NC 16 con conexiones 17, 19 para la alimentación de corriente del motor, un engranaje de husillo-tuerca 18 con un husillo 21, que puede accionarse para el giro por el motor eléctrico controlado por NC 16, para hacer
45 que una tuerca de husillo 23 asentada sobre el mismo experimente de manera controlada un movimiento lineal. La tuerca de husillo 23 pertenece a un elemento de empuje 20, que participa en el movimiento lineal de la tuerca de husillo 23 y porta el electrodo móvil 14 en su extremo alejado del motor 16. En el recorrido de transmisión de fuerza entre la tuerca de husillo y el electrodo móvil 14 se encuentra una disposición de resorte 22 como resorte de seguimiento, que durante la sollicitación del material de soldadura se pretensa en primer lugar a presión y puede relajarse al menos parcialmente durante la operación de fusión del material de soldadura, para provocar así un seguimiento bien definido y rápido del electrodo 14. La particularidad del dispositivo de soldadura por resistencia equipado con una unidad de traslado 12 de este tipo según la invención es que la corriente de soldadura se guía al electrodo 14 directamente a través del elemento de empuje 20 y la disposición de resorte 22. Un cable de corriente de soldadura no está conectado directamente al elemento de empuje 20 ni al electrodo 14, sino, en el caso de ejemplo,
55 a la carcasa de guiado 24 del engranaje de husillo-tuerca 18. El cable de corriente de soldadura hacia la carcasa de guiado 24 en la figura 1 está marcado con el número de referencia 26 y representado en la dimensión y el curso solo esquemáticamente y más bien simbólicamente. El cable de corriente de soldadura 27 está conectado al electrodo fijo 8. El guiado de corriente desde una fuente de corriente de soldadura 28 (figura 1) al electrodo 14 tiene lugar a través del cable de corriente de soldadura 26, la carcasa de guiado 24 del engranaje de husillo-tuerca, la tuerca de husillo 23 y el elemento de empuje 20, estando configurada la disposición de resorte 22 también de manera que conduce corriente. El engranaje de husillo-tuerca 18 está aislado eléctricamente con respecto al motor eléctrico 16. En el caso de ejemplo, el módulo de traslado 12 también está aislado eléctricamente con respecto al marco de la máquina 2 en la figura 1 y también debe estar aislado hacia fuera mediante una carcasa protectora aislante (no mostrada).

65 Los movimientos de traslado del electrodo 14 al material de soldadura 25 dispuesto entre los electrodos 8, 14 en contacto con el electrodo inferior 8 tienen lugar mediante el avance de la tuerca de husillo 23 y del elemento de empuje

asociado 20. Durante este movimiento, el cable de corriente de soldadura 26 permanece en reposo y no puede afectar negativamente a la dinámica de la unidad de traslado 12 durante la operación de traslado y tampoco durante la operación de retorno, lo que conduce a resultados de soldadura buenos y bien reproducibles incluso en el funcionamiento de producción en masa temporizado de manera rápida. La masa del portaelectrodo 29 y del electrodo 14 que debe accionarse por el resorte de seguimiento 22 para el movimiento de seguimiento, y también la masa del resorte de seguimiento 22, es preferiblemente baja y por consiguiente de baja inercia, lo que permite movimientos de seguimiento rápidos y bien definidos con relativamente poco esfuerzo. Por esta razón, los componentes 14, 22, 29 deben estar hechos de un material eléctricamente muy conductor con baja masa o baja densidad y preferiblemente de gran resistencia, por ejemplo, aleaciones de aluminio o de cobre. En el caso del material de soldadura puede tratarse, por ejemplo, de dos tiras de chapa que deben soldarse entre sí. También la soldadura de material de contacto sobre una tira de chapa o de material de alambre sobre material de chapa o sobre material de alambre puede realizarse con un dispositivo de soldadura por resistencia según la invención.

La unidad de traslado 12 está equipada con un sistema de enfriamiento por agua, cuyos canales de enfriamiento conducen al portaelectrodo 29, a la disposición de resorte que conduce corriente 22, al engranaje de husillo-tuerca 18 y también al motor eléctrico 16. El sistema de enfriamiento por agua no está representado expresamente en las figuras.

La transmisión de corriente entre la carcasa de guiado 24 del engranaje de husillo-tuerca y la tuerca de husillo 23 guiada en el mismo tiene lugar preferiblemente por medio de una grasa de grafito eléctricamente conductora (no mostrada) en el perímetro externo de la tuerca de husillo 23.

Alternativa o adicionalmente, una transmisión de corriente también podría tener lugar a través del husillo roscado del engranaje de husillo-tuerca a la tuerca de husillo.

Para controlar el dispositivo de soldadura por resistencia está prevista una unidad de control 30 representada simbólicamente en la figura 1. Sirve para controlar y coordinar en el tiempo los procesos operativos del dispositivo de soldadura por resistencia. A esto pertenece el ajuste o la regulación de la corriente de soldadura, el control del traslado del electrodo móvil 14 por medio de la unidad de traslado 12 y del suministro temporizado del material de soldadura 25 a la posición de soldadura. La unidad de control 30 puede asumir además funciones de monitorización de la calidad y almacenar y archivar parámetros operativos de soldadura monitorizados.

El ejemplo de realización de la invención según la figura 4 se diferencia esencialmente solo por el tipo de guiado de corriente de soldadura con respecto al ejemplo de realización según la figura 1. Por esta razón, los componentes en la figura 4, que corresponden estructural o funcionalmente a los componentes en la figura 1, se identifican con los números de referencia correspondientemente iguales, de modo que, para comprender el ejemplo de realización según la figura 4, puede hacerse referencia esencialmente a la descripción anterior del ejemplo de realización según la figura 1 y la siguiente descripción puede limitarse a las diferencias.

Según la figura 4, el brazo de retención inferior 6 y el brazo de retención superior 4 están aislados eléctricamente mediante material eléctricamente aislante 5 entre sí y con respecto al marco 2. La particularidad del ejemplo de realización según la figura 4 es que los brazos de retención 4, 6 también sirven como conductores de corriente de soldadura. A este respecto, la disposición está realizada de tal manera que el brazo de retención superior 4 tiene un contacto superficial comparativamente grande con las zonas superficiales externas eléctricamente conductoras de la carcasa de guiado 24 del engranaje de husillo-tuerca 18, lo cual no está dibujado detalladamente en la figura 4, sino que está simbolizado porque la línea de contacto entre el brazo de retención 4 y la carcasa de guiado 24 se extiende por una gran longitud. Por consiguiente, el guiado de corriente al electrodo 14 tiene lugar a través del brazo de retención 4, la carcasa de guiado 24, la tuerca de husillo guiada en la misma y el elemento de empuje 20 accionado por la misma con resorte 22 y portaelectrodo 29.

El guiado de corriente al electrodo inferior fijo 8 tiene lugar a través del brazo de retención inferior 6. Los brazos de retención 4, 6 están formados de un material eléctricamente bien conductor y mecánicamente estable, por ejemplo, de una aleación de cobre o de aluminio.

Los brazos de retención 4, 6 tienen secciones transversales de conducción suficientemente grandes para un transporte sin problemas de las altas corrientes para la operación de soldadura. Además, la geometría de los brazos de retención 4, 6 debe seleccionarse de tal manera que formen tramos de transporte de corriente cortos.

La fuente de corriente de soldadura 28 y la unidad de control 30 se representan en la figura 4 como alojadas en una carcasa común. Con + y - se designan las polaridades de conexión de la fuente de corriente de soldadura. Estas polaridades de conexión se conservan en el caso de un sistema de soldadura de corriente continua. En el caso de que el dispositivo de soldadura por resistencia deba estar configurado como sistema de soldadura de corriente alterna, entonces en una fuente de corriente de soldadura adaptada de manera correspondiente existe una polaridad de corriente de soldadura alternante en las conexiones en cuestión.

En general, cabe señalar además que como materiales para los componentes que conducen corriente de soldadura de la unidad de traslado 12 se tienen en cuenta preferiblemente en particular aleaciones de latón, por ejemplo, bronce,

así como aleaciones de aluminio.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de soldadura por resistencia que comprende dos electrodos de soldadura (8, 14) dispuestos de manera opuesta, conectados a una fuente de corriente de soldadura (28) a través de un respectivo recorrido de alimentación de corriente para soldar material de soldadura (25), que debe disponerse entre los electrodos (8, 14), pudiendo moverse al menos uno de los electrodos (14) por medio de una unidad de traslado (12; 112) en relación con el otro electrodo (8) desde una posición de distancia de electrodos a una posición de soldadura, para aplicar una fuerza al material de soldadura entre los electrodos (8, 14) y a este respecto soldarlo, presentando la unidad de traslado (12; 112) un elemento de empuje (20; 120) guiado de manera móvil por medio de una disposición de guiado para el movimiento del electrodo móvil (14) entre la posición de distancia de electrodos y la posición de soldadura, y un motor (16; 32), en particular un motor eléctrico, que puede controlarse por medio de una unidad de control, como medio de accionamiento de movimiento para el elemento de empuje (20; 120), y estando sujeto el electrodo móvil (14) al elemento de empuje (20; 120), estando configurado el elemento de empuje (20; 120) como un componente que conduce corriente de soldadura y estando integrado en el recorrido de alimentación de corriente entre la fuente de corriente de soldadura (28) y el electrodo móvil (14), caracterizado porque la disposición de guiado también está configurada como componente que conduce corriente de soldadura y está integrada en el recorrido de alimentación de corriente entre la fuente de corriente de soldadura y el electrodo móvil, concretamente entre la fuente de corriente de soldadura y el elemento de empuje.
2. Dispositivo de soldadura por resistencia según la reivindicación 1, caracterizado porque para la transmisión de corriente mejorada entre la disposición de guiado y el elemento de empuje está prevista una disposición de escobilla, en particular disposición de escobilla de carbón, eléctricamente conductora.
3. Dispositivo de soldadura por resistencia según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque entre la disposición de guiado y el elemento de empuje está prevista una masa lubricante eléctricamente conductora.
4. Dispositivo de soldadura por resistencia según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque una masa que contiene grafito actúa entre la disposición de guiado y el elemento de empuje como componente eléctricamente conductor.
5. Dispositivo de soldadura por resistencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de empuje (20; 120) presenta una disposición de resorte (22) en el recorrido de transmisión de fuerza al electrodo móvil (14).
6. Dispositivo de soldadura por resistencia según la reivindicación 5, caracterizado porque la disposición de resorte (22) también está prevista como componente que conduce corriente de soldadura en el recorrido de alimentación de corriente entre la fuente de corriente de soldadura (28) y el electrodo móvil (14).
7. Dispositivo de soldadura por resistencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de traslado (12; 112) presenta un sistema de enfriamiento por fluido, en particular un sistema de enfriamiento por agua.
8. Dispositivo de soldadura por resistencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el motor (16; 32) es un motor eléctrico controlado por NC.
9. Dispositivo de soldadura por resistencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de empuje (20) comprende un componente que puede desplazarse linealmente a lo largo de un eje de traslado de la unidad de traslado (12), en particular una tuerca de husillo, de un engranaje de husillo-tuerca (18) accionado por el motor.
10. Dispositivo de soldadura por resistencia según la reivindicación 5 y la reivindicación 9, caracterizado porque la disposición de resorte (22) está dispuesta en serie entre el componente que puede desplazarse linealmente del engranaje de husillo-tuerca y el electrodo móvil (14) en el elemento de empuje.
11. Dispositivo de soldadura por resistencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de empuje está conectado eléctricamente a través de una disposición de contacto deslizante con una superficie que durante la operación de soldadura conduce corriente de soldadura e inmóvil de una parte de la unidad de traslado, en particular con una superficie interna de carcasa.
12. Dispositivo de soldadura por resistencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el recorrido de alimentación de corriente entre los electrodos de soldadura (14, 8) y la fuente de corriente de soldadura (28) están integrados brazos de retención (4, 6) para retener la unidad de traslado (12) y el electrodo de soldadura separado de la misma (8) como elementos conductores de corriente de soldadura.



