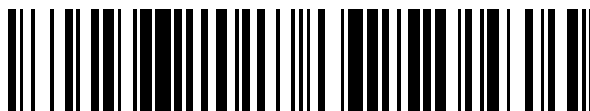


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 634**

51 Int. Cl.:

B23K 9/12 (2006.01)

B23K 9/28 (2006.01)

B23K 7/10 (2006.01)

B23K 26/04 (2014.01)

B23K 5/24 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2012 E 12164731 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2514547**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento térmico de una pieza de trabajo**

30 Prioridad:

21.04.2011 DE 102011018648

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

22.07.2015

73 Titular/es:

**MESSER CUTTING SYSTEMS GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Strasse 2-4
64823 Gross-Umstadt, DE**

72 Inventor/es:

**WOLF, TOBIAS y
DUENZKOFER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 541 634 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 para el tratamiento térmico de una pieza de trabajo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento térmico de una pieza de trabajo con una herramienta de tratamiento térmico regulable perpendicularmente con respecto a la superficie de la pieza de trabajo, y con un accionamiento para ajustar una distancia de trabajo, estando el accionamiento para el ajuste de la distancia de trabajo en conexión activa con la herramienta o con una parte de la misma y estando configurado dicho accionamiento como un accionamiento de bobina móvil que presenta un imán, que genera un campo magnético, y con una bobina dispuesta en el campo magnético, pudiendo moverse el imán y la bobina relativamente entre sí a lo largo de un eje de movimiento en función de una corriente eléctrica.

10 El tratamiento térmico de piezas de trabajo incluye en particular la soldadura, el corte y el tratamiento superficial para producir marcados. Dependiendo de la tarea en cuestión se utilizan diferentes máquinas y diferentes tipos de herramientas de tratamiento. Para el corte térmico de piezas de trabajo existen diferentes herramientas de tratamiento, tales como sopletes de autógena, sopletes de plasma o láser.

15 El corte térmico de materiales utilizando un soplete de autógena tiene lugar mediante el empleo combinado de un chorro de gas combustible y un chorro de gas de oxígeno. La separación del material tiene lugar de la siguiente manera: el calor de combustión funde el material en la zona del punto de ataque y el chorro de gas de corte lo expulsa del punto de ataque.

20 El corte térmico de materiales mediante rayo láser tiene lugar mediante el empleo combinado de un rayo láser enfocado y un chorro de gas. Dependiendo del mecanismo de separación se distingue entre corte por fusión con rayo láser, corte por evaporación con rayo láser o corte por soplete con láser. Para un corte preciso de una pieza de trabajo es importante mantener una distancia predeterminada entre la herramienta de corte y la pieza de trabajo. La distancia óptima depende de diversos factores, entre los que se cuentan por ejemplo la calidad de la pieza de trabajo y el grosor de la misma. Esto es aplicable tanto al corte mediante soplete de autógena, en el que la llama generada por el soplete presenta una distribución de temperaturas característica, como a la posición focal del rayo láser en el corte térmico mediante rayo láser.

30 Estado Actual de la Técnica

Ya se conocen numerosos tratamientos y dispositivos para ajustar y mantener constante la distancia óptima.

35 Por ejemplo, el documento DE 195 03 758 A1 da a conocer un dispositivo de accionamiento para la regulación en altura de un soplete de una máquina de oxicorte, en el que se utiliza un accionamiento por electromotor para ajustar la distancia entre la herramienta (cabeza de corte) y la pieza de trabajo. Como accionamiento se emplea un electromotor junto con un husillo roscado.

40 El documento DE 699 26 679 T2 da a conocer un procedimiento para ajustar la posición focal del rayo láser de una máquina de corte por láser, lo que se logra modificando la distancia entre una lente convergente y una boquilla de salida. La lente convergente está fijada localmente. Un mecanismo de accionamiento mueve la cabeza del láser arriba y abajo independientemente de la lente convergente, con lo que se ajusta la distancia entre la lente convergente y la boquilla de salida. Como dispositivo de accionamiento para la cabeza del láser se utiliza un motor que acciona un husillo de rosca de bolas.

45 Los motores eléctricos requieren un espacio determinado, causan desequilibrios y aumentan la forma constructiva del dispositivo, con lo que conducen a una menor dinámica de máquina.

Como alternativa a los motores eléctricos se han impuesto los, así llamados, accionamientos de bobina móvil (también designados como accionamientos *voice-coil*), sobre todo cuando se trata de generar movimientos lineales precisos.

5 Por ejemplo, en el documento EP 0 868 962 A2 se propone un accionamiento de bobina móvil de este tipo para el movimiento tridimensional de una herramienta. Para el movimiento en el plano horizontal están previstas unas mesas de desplazamiento que están dispuestas en cada caso entre dos accionamientos de bobina móvil. Para el movimiento en dirección vertical solo está previsto un accionamiento de bobina móvil en el que está montada la herramienta.

10 El documento US 2010/0044355 A1 da a conocer un dispositivo conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

15 El documento US 2005/0184036 A1 da a conocer un procedimiento y un dispositivo de este tipo en forma de una máquina de tratamiento térmico para el tratamiento de obleas mediante láser. En este caso, el accionamiento de bobina móvil para enfocar el sistema de lentes está previsto a lo largo del eje óptico, estando dispuestos accionamientos de bobina móvil tanto junto al sistema de lentes como por encima y por debajo de éste.

Objetivo Técnico

Tanto la disposición de la herramienta entre dos accionamientos de bobina móvil como la disposición independiente de bobinas móviles por encima, por debajo o junto a la lente requieren mucho espacio y pueden conducir a desequilibrios en caso de movimientos rápidos.

20 Por ello, la invención tiene por objetivo proponer un accionamiento para una máquina de tratamiento térmico que posibilite una forma constructiva compacta y una alta dinámica de máquina.

Descripción General de la Invención

25 Dicho objetivo se alcanza según la invención, a partir de un dispositivo del tipo mencionado en la introducción, mediante un dispositivo con las características indicadas en la reivindicación 1.

30 En el dispositivo según la invención se ha previsto un accionamiento de bobina móvil para ajustar la distancia de trabajo en el tratamiento térmico de piezas de trabajo. Los accionamientos de bobina móvil son conocidos en sí en el estado actual de la técnica. El movimiento de accionamiento se basa en que una bobina atravesada por corriente se puede mover en un campo magnético en relación con las líneas del campo magnético. El movimiento de accionamiento se ejecuta mediante un movimiento de la propia bobina o del imán que genera el campo magnético. A diferencia de la regulación de la distancia mediante, por ejemplo, motor y husillo roscado, utilizando el accionamiento de bobina móvil se posibilita una forma constructiva del dispositivo especialmente compacta y ligera. Los accionamientos de bobina móvil sufren poco desgaste, no provocan abrasión y permiten un ajuste rápido y dinámico de la distancia de trabajo.

35 Una característica esencial de la invención consiste en que el accionamiento de bobina móvil presenta una cavidad en la que está dispuesta la herramienta de tratamiento, o una parte de la misma, que está en conexión activa con el accionamiento de bobina móvil. De lo contrario, la parte de la herramienta que está alojada dentro de la cavidad tendría que estar dispuesta fuera del accionamiento de bobina móvil. Por ello, esta disposición posibilita una forma constructiva especialmente compacta. La bobina móvil rodea por completo la herramienta de tratamiento o una parte de la misma; pero ésta también puede sobresalir de la cavidad.

40 La herramienta de tratamiento consiste por ejemplo en un láser o un soplete. La bobina está realizada en una sola pieza o en varias piezas. En el caso más sencillo, el imán consiste en un

imán anular. No obstante, el imán también puede estar formado por varios imanes anulares o varios componentes magnéticos. El imán también puede consistir en una bobina.

5 Para lograr una alta dinámica de máquina y evitar desequilibrios se ha comprobado que resulta especialmente favorable que la herramienta de tratamiento o una parte de la misma esté guiada a lo largo de un eje de desplazamiento y que el accionamiento de bobina móvil esté dispuesto simétricamente alrededor de este eje de desplazamiento.

La conexión mecánica tiene lugar mediante un casquillo que entra en la cavidad.

10 El casquillo sirve para fijar la herramienta de tratamiento o una parte de la misma y al mismo tiempo se puede utilizar como adaptador para diferentes dimensiones de la herramienta de tratamiento o una parte de la misma.

En una variante preferente del dispositivo está previsto que la cavidad esté configurada como un taladro interior de un imán permanente.

15 A diferencia de la generación de un campo magnético por ejemplo mediante electroimanes, cuando se utiliza un imán permanente no se requiere ninguna alimentación eléctrica adicional ni ningún control para los imanes.

Para ajustar la distancia de trabajo preferentemente están previstos un primer dispositivo para el ajuste aproximado y un segundo dispositivo para el ajuste fino, presentando el primer dispositivo un accionamiento de ajuste aproximado y el segundo dispositivo un accionamiento de ajuste fino que está constituido por la bobina móvil.

20 Preferentemente, el ajuste aproximado y el ajuste fino tienen lugar a velocidades diferentes. Para ajustar la distancia de trabajo primero se lleva a cabo un ajuste aproximado y después se realiza el ajuste fino mediante accionamiento de bobina móvil. Una alta velocidad del ajuste aproximado acorta el tiempo de preparación; el ajuste fino dinámico permite tener en cuenta con rapidez también pequeñas irregularidades de la pieza de trabajo que conducen a inexactitudes en el proceso de corte.

25 Con una cavidad que presenta una forma cilíndrica continua y un diámetro entre 20 mm y 70 mm se han obtenido buenos resultados.

30 Una cavidad universal es fácil de producir. En el tratamiento térmico normalmente se utilizan herramientas cuyas dimensiones laterales son mayores de 20 mm. En caso de un diámetro de la cavidad de menos de 20 mm, estas herramientas comunes ya no podrían ser manejadas con el accionamiento según la invención. Con diámetros de más de 150 mm resultan pesos demasiado grandes para el accionamiento, lo que reduce la dinámica de máquina.

Con un margen de carrera del accionamiento de bobina móvil de 5 a 30 mm se han obtenido buenos resultados.

35 Este margen de carrera es particularmente adecuado para el ajuste fino.

Según una configuración ventajosa del dispositivo, la herramienta de tratamiento consiste en un láser que presenta al menos una lente, que, como parte de la herramienta de trabajo, está conectada mecánicamente con el accionamiento de bobina móvil y dispuesta en la cavidad.

40 La disposición de la lente dentro de la cavidad del accionamiento de bobina móvil posibilita una construcción especialmente compacta del accionamiento de la unidad de enfoque del láser. Puede estar integrada en una cabeza de láser apta para biselado con regulación de lente lateral. El posicionamiento de la lente con respecto a la superficie de la pieza de trabajo o a otro componente óptico conformador de rayo para el enfoque del rayo láser, se regula mediante accionamiento de bobina móvil y permite que los tiempos de preparación sean cortos.

Está previsto que la lente esté unida a la bobina móvil del accionamiento de bobina móvil.

5 La lente está alojada dentro de la cavidad del imán de forma móvil a lo largo del eje de desplazamiento, y se mueve por medio de la bobina. La conexión mecánica entre la lente y la bobina tiene lugar mediante un casquillo que entra en la cavidad y se puede mover a lo largo del eje de desplazamiento, y que al mismo tiempo sirve como soporte de la lente.

De este modo se tiene en cuenta que la bobina y el imán del accionamiento de bobina móvil se pueden mover la una con respecto al otro y que la herramienta de tratamiento, o una parte de la misma, está sujeta a la bobina.

10 En este contexto se ha comprobado que resulta ventajoso que el accionamiento de bobina móvil presente una ventana de presión que hermetiza la cavidad con respecto al exterior.

De este modo se posibilita un ajuste dinámico de la distancia de trabajo también en caso de presiones de gas elevadas o reducidas fuera de la cavidad, tal como se producen por ejemplo durante el proceso de corte (fenómeno denominado presión de corte).

15 Según otra configuración ventajosa del dispositivo, la herramienta de tratamiento consiste en un soplete que presenta un eje de soplete y una cabeza de soplete unida al eje de soplete; éste último está conectado mecánicamente con el accionamiento de bobina móvil y atraviesa la cavidad.

El soplete consiste en un soplete para soldadura, corte, marcado, soldadura blanda o escarpado con llama.

20 La invención se describe más detalladamente a continuación por medio de ejemplos de realización y dibujos. Los dibujos muestran en concreto en representación esquemática lo siguiente:

25 la **Figura 1** una primera forma de realización del dispositivo según la invención con accionamiento de bobina móvil para una máquina de tratamiento térmico por láser,

la **Figura 2** una segunda forma de realización del dispositivo según la invención con accionamiento de bobina móvil para una máquina de oxicorte con soplete de corte, y

30 la **Figura 3** un dispositivo, que no entra dentro del campo de protección de la reivindicación 1, con un accionamiento de bobina móvil alternativo para una máquina para un tratamiento térmico por láser.

35 La **Figura 1** muestra un accionamiento para enfocar un rayo láser de una máquina de tratamiento por láser en forma de un accionamiento de bobina móvil, al que se le ha asignado en conjunto el número de referencia 1. El accionamiento de bobina móvil 1 está compuesto por una pieza de carcasa 2 en la que está alojado de forma estacionaria un imán permanente 3 con un polo norte 3a y un polo sur 3b. El imán 3 genera un campo magnético en el que se encuentran dos bobinas 5a, 5b que están fijadas sobre un soporte 4, separadas entre sí en la dirección del eje de desplazamiento 10. El soporte 4 presenta una pared lateral circunvalante 4a que está unida con una brida 4b que sobresale hacia adentro. El soporte 4 solapa el imán a modo de estribo. La pared lateral 4a del soporte 4 sirve para el alojamiento de las bobinas 5a, 5b. En el soporte 4 está dispuesto un elemento de conexión en forma de un casquillo 9, que entra en la cavidad 7, dejando un intersticio de trabajo anular, y que está alojado de modo que se pueda mover libremente a lo largo del eje de desplazamiento 10. Las dos bobinas 5a, 5b están conectadas con una fuente de alimentación (no representada) a través de las conexiones 45 6.

Una característica esencial de la presente invención consiste en que la carcasa 2 encierra una cavidad 7 cilíndrica central, dentro de la cual está dispuesta una lente engastada 8 que sirve para enfocar el rayo láser. La lente 8 está montada en el casquillo 9, que se puede mover dentro de la cavidad 7 en sentido ascendente y descendente a lo largo del eje de desplazamiento 10. El casquillo 9 está atornillado con la brida 4b. Al aplicar una corriente a las bobinas 5a, 5b, debido a la fuerza de Lorentz se produce un efecto dinámico de fuerza en las bobinas 5a, 5b y, con ello, un movimiento del soporte 4 y el casquillo 9 junto con la lente 8 montada dentro de éste. Mediante la regulación de la corriente se establece la distancia de trabajo A entre la lente 8 y la superficie de la pieza de trabajo 16 y, con ello, la posición focal del rayo láser. La cavidad 7 está hermetizada con respecto al exterior por medio de una ventana de presión 11, con lo que se evita la entrada de gases de corte en la cavidad 7 y un perjuicio de la lente 8.

La carrera máxima de las bobinas 5a, 5b en el intersticio de trabajo es de 20 mm. El diámetro exterior del accionamiento de bobina móvil 1 completo es de aproximadamente 110 mm y la altura en estado no extendido es de aproximadamente 115 mm. La cavidad 7 presenta un diámetro interior de 63 mm y el casquillo 9 presenta un diámetro exterior de 60 mm y un diámetro interior de 54 mm. El soporte 4 y el casquillo 9 son de aluminio. La lente 8 consiste en una lente de enfoque de vidrio de sílice. El accionamiento 1 está dimensionado para una fuerza máxima hasta 120 N. Asegura una alta exactitud de repetición y posicionamiento del orden de nanómetros y está libre de histéresis.

Siempre que en las Figuras 2 y 3 se utilizan los mismos números de referencia que en la Figura 1, con ello se designan elementos constructivos y componentes constructivamente iguales o equivalentes a los arriba explicados más detalladamente por medio de la descripción de la primera forma de realización del accionamiento de bobina móvil según la invención.

La **Figura 2** muestra una segunda forma de realización del dispositivo según la invención, en la que se utiliza un soplete 13 como herramienta de tratamiento. El soplete 13 consiste en un eje de soplete 14 y una cabeza de soplete 15. Una característica esencial de la invención consiste en que el eje de soplete 14 se extiende a través de la cavidad central 7 del accionamiento de bobina móvil 21.

El accionamiento de bobina móvil 21 se utiliza para ajustar la distancia de trabajo A entre el soplete 13 y la superficie de la pieza de trabajo 16, y en el ejemplo de realización está dispuesto simétricamente alrededor del eje de soplete 14.

El accionamiento de bobina móvil 21 está formado por una pieza de carcasa 2 circunvalante, con una sección transversal en forma de U, en la que está alojado de forma estacionaria un imán permanente 3 con un polo norte 3a y un polo sur 3b. El imán 3 genera un campo magnético en el que se encuentran dos bobinas 5a, 5b que, vistas en la dirección del eje de desplazamiento, están dispuestas una sobre otra y separadas entre sí, y que están fijadas sobre un soporte 4. El soporte 4 presenta una pared lateral circunvalante 4a que está unida con una brida 4b que sobresale hacia adentro. El soporte 4 solapa el imán a modo de estribo. La pared lateral 4a sirve para el alojamiento de las bobinas 5a, 5b. Las dos bobinas 5a, 5b están conectadas con una fuente de alimentación (no representada) a través de las conexiones 6. En la brida 4b está dispuesto un casquillo 9 que entra en la cavidad 7 y que está alojado de forma que se puede mover libremente a lo largo del eje de desplazamiento 10.

El casquillo 9 está atornillado tanto con el soporte 4 como con el eje de soplete 14. Al aplicar una corriente a las bobinas 5a, 5b, debido a la fuerza de Lorentz se produce un efecto dinámico de fuerza en las bobinas 5a, 5b y, con ello, un movimiento del soporte 4, el casquillo 9 y el soplete 13, montado dentro de éste, a lo largo del eje de desplazamiento 10. Mediante la regulación de la corriente en las bobinas 5a, 5b se ajusta la distancia entre el soplete 13 y la superficie de la pieza de trabajo 16.

5 La carrera máxima de las bobinas 5a, 5b en el intersticio de trabajo es de 25 mm. El diámetro exterior del accionamiento de bobina móvil 21 completo es de aproximadamente 135 mm y la altura en estado no extendido es de aproximadamente 130 mm. La cavidad 7 presenta un diámetro interior de 63 mm y el casquillo 9 presenta un diámetro exterior de 60 mm y un diámetro interior de 54 mm. El soporte 4 y el casquillo 9 son de aluminio. El soplete consiste en un soplete de oxicorte. El accionamiento está dimensionado para una fuerza máxima hasta 1.100 N. Asegura una alta exactitud de repetición y posicionamiento del orden de nanómetros y está libre de histéresis.

10 La **Figura 3** muestra un dispositivo que no entra dentro del campo de protección de la reivindicación 1, con un accionamiento de bobina móvil alternativo 31 para una máquina de tratamiento térmico por láser. El accionamiento de bobina móvil 31 está formado por una pieza de carcasa 32 en la que están alojadas de forma estacionaria dos bobinas 35a, 35b, que están separadas entre sí y dispuestas una sobre otra en la dirección del eje de desplazamiento. Las bobinas 35a, 35b están fijadas sobre un soporte 34 y generan un campo magnético en el que se encuentra un imán 33 con un polo norte 33a y un polo sur 33b. El imán 33 está unido a un soporte 36 en el que está dispuesto a su vez un elemento de conexión en forma de un casquillo 9, que entra en la cavidad 7 dejando un intersticio de trabajo anular y que está alojado de modo que se pueda mover libremente a lo largo del eje de desplazamiento 10. Las dos bobinas 35a, 35b están conectadas con una fuente de alimentación (no representada) a través de las conexiones 6.

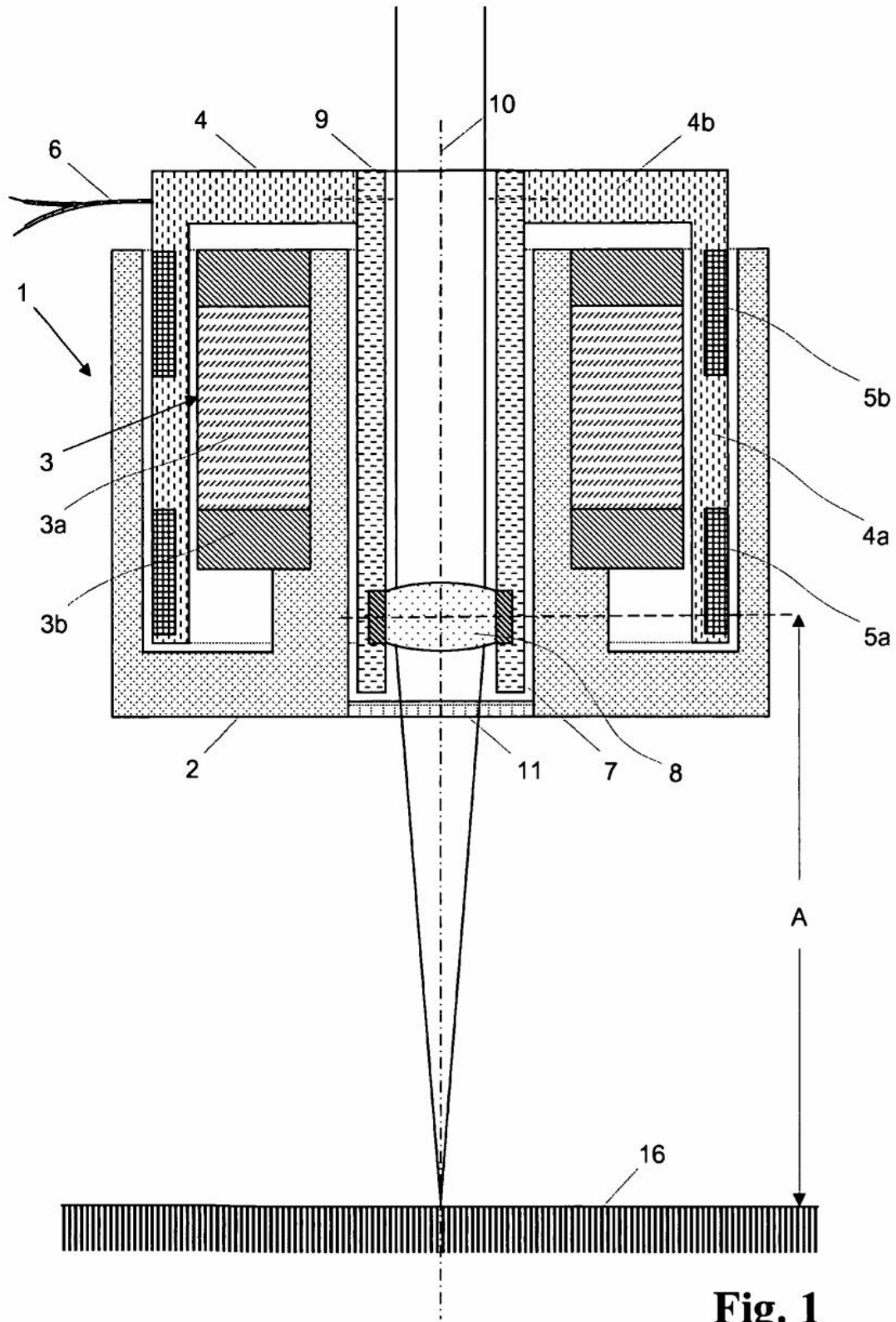
25 La carcasa 32 encierra una cavidad 7 cilíndrica central, dentro de la cual está dispuesta una lente engastada 8, que sirve para enfocar el rayo láser. La lente 8 está montada en el casquillo 9, que se puede mover dentro de la cavidad 7 en sentido ascendente y descendente, a lo largo del eje de desplazamiento 10. El casquillo 9 está atornillado con el soporte 36. Al aplicar una corriente a las bobinas 35a, 35b, debido a la fuerza de Lorentz se produce un efecto dinámico de fuerza en los imanes 33 y, con ello, un movimiento del soporte 36 y el casquillo 9 junto con la lente 8 montada dentro de éste. Mediante la regulación de la corriente se establece la distancia de trabajo A entre la lente 8 y la superficie de la pieza de trabajo 16 y, con ello, la posición focal del rayo láser. La cavidad 7 está hermetizada con respecto al exterior por medio de una ventana de presión 11, con lo que se evita la entrada de gases de corte en la cavidad 7 y un perjuicio de la lente 8.

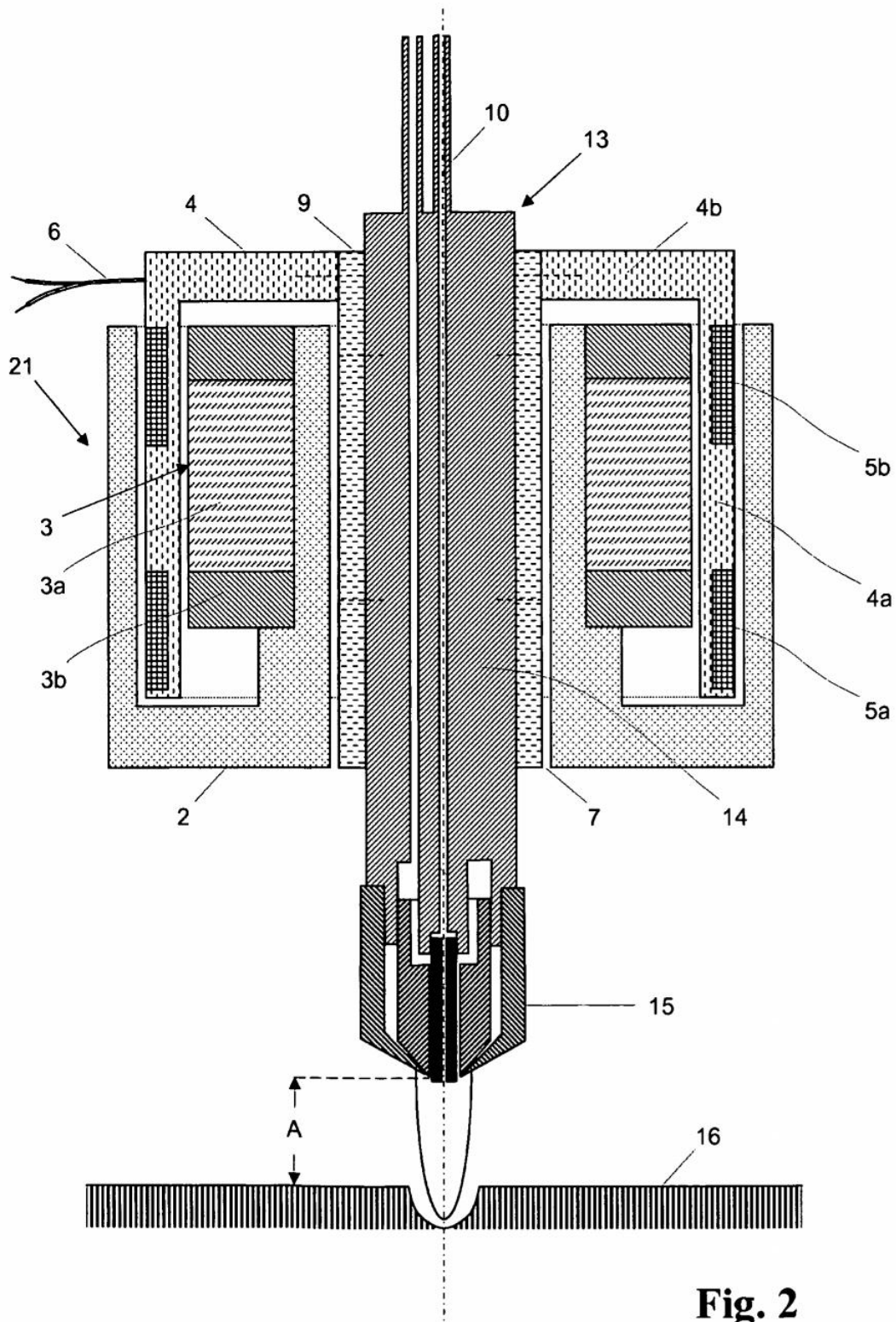
35 La carrera máxima de las bobinas 35a, 35b en el intersticio de trabajo es de 20 mm. El diámetro exterior del accionamiento de bobina móvil 31 completo es de aproximadamente 110 mm y la altura en estado no extendido es de aproximadamente 115 mm. La cavidad 7 presenta un diámetro interior de 63 mm y el casquillo 9 presenta un diámetro exterior de 60 mm y un diámetro interior de 54 mm. El soporte 4 y el casquillo 9 son de aluminio. La lente 8 consiste en una lente de enfoque de vidrio de sílice. El accionamiento 31 está dimensionado para una fuerza máxima de hasta 120 N. Asegura una alta exactitud de repetición y posicionamiento del orden de nanómetros y está libre de histéresis.

40

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el tratamiento térmico de una pieza de trabajo con una herramienta de tratamiento térmico regulable perpendicularmente con respecto a la superficie de la pieza de trabajo (16), y con un accionamiento (1; 21) para ajustar una distancia de trabajo (A), estando el accionamiento (1; 21) para el ajuste de la distancia de trabajo en conexión activa con la herramienta de tratamiento (13) o con una parte de la misma (8) y configurado como un accionamiento de bobina móvil (1; 21) que presenta un imán (3), que genera un campo magnético, y que está provisto de una bobina (5a; 5b) dispuesta en el campo magnético, pudiendo moverse el imán (3) y la bobina (5a; 5b) el uno con respecto al otro a lo largo de un eje de desplazamiento (10) en función de una corriente eléctrica, presentando el imán (3) una cavidad (7) en la que está dispuesta la herramienta de tratamiento (13), o una parte de la misma (8), que está conectada mecánicamente con el accionamiento de bobina móvil (1; 21), **caracterizado porque** la conexión mecánica tiene lugar mediante un casquillo (9) que entra en la cavidad (7), y porque el casquillo (9) está dispuesto en un soporte (4) que solapa el imán (3) a modo de estribo y sobre el que está fijada la bobina móvil (5a; 5b).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la herramienta de tratamiento (13) o una parte de la misma (8) está guiada a lo largo del eje de desplazamiento (10) y porque el accionamiento de bobina móvil (1; 21) está dispuesto simétricamente alrededor de este eje de desplazamiento (10).
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cavidad (7) está configurada como un taladro interior de un imán permanente.
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** para ajustar la distancia de trabajo (A) están previstos un primer dispositivo para el ajuste aproximado y un segundo dispositivo para el ajuste fino, presentando el primer dispositivo un accionamiento de ajuste aproximado y el segundo dispositivo un accionamiento de ajuste fino que está constituido por la bobina móvil (1; 21).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cavidad (7) está realizada con una forma cilíndrica continua y presenta un diámetro entre 20 mm y 70 mm.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** para el accionamiento de bobina móvil (1; 21) está previsto un margen de carrera de 5 a 30 mm.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la herramienta de tratamiento consiste en un láser que presenta al menos una lente (8), que, como parte de la herramienta de trabajo, está conectada mecánicamente con el accionamiento de bobina móvil (1) y dispuesta en la cavidad (7).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la lente (8) está unida a la bobina móvil (5a; 5b) del accionamiento de bobina móvil (1).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado porque** el accionamiento de bobina móvil (1; 21) presenta una ventana de presión (11) que hermetiza la cavidad (7) con respecto al exterior.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la herramienta de tratamiento consiste en un soplete (13) que presenta un eje de soplete (14) y una cabeza de soplete (15) conectada al eje de soplete (14), estando éste último conectado mecánicamente con el accionamiento de bobina móvil (21) y atravesando la cavidad (7).





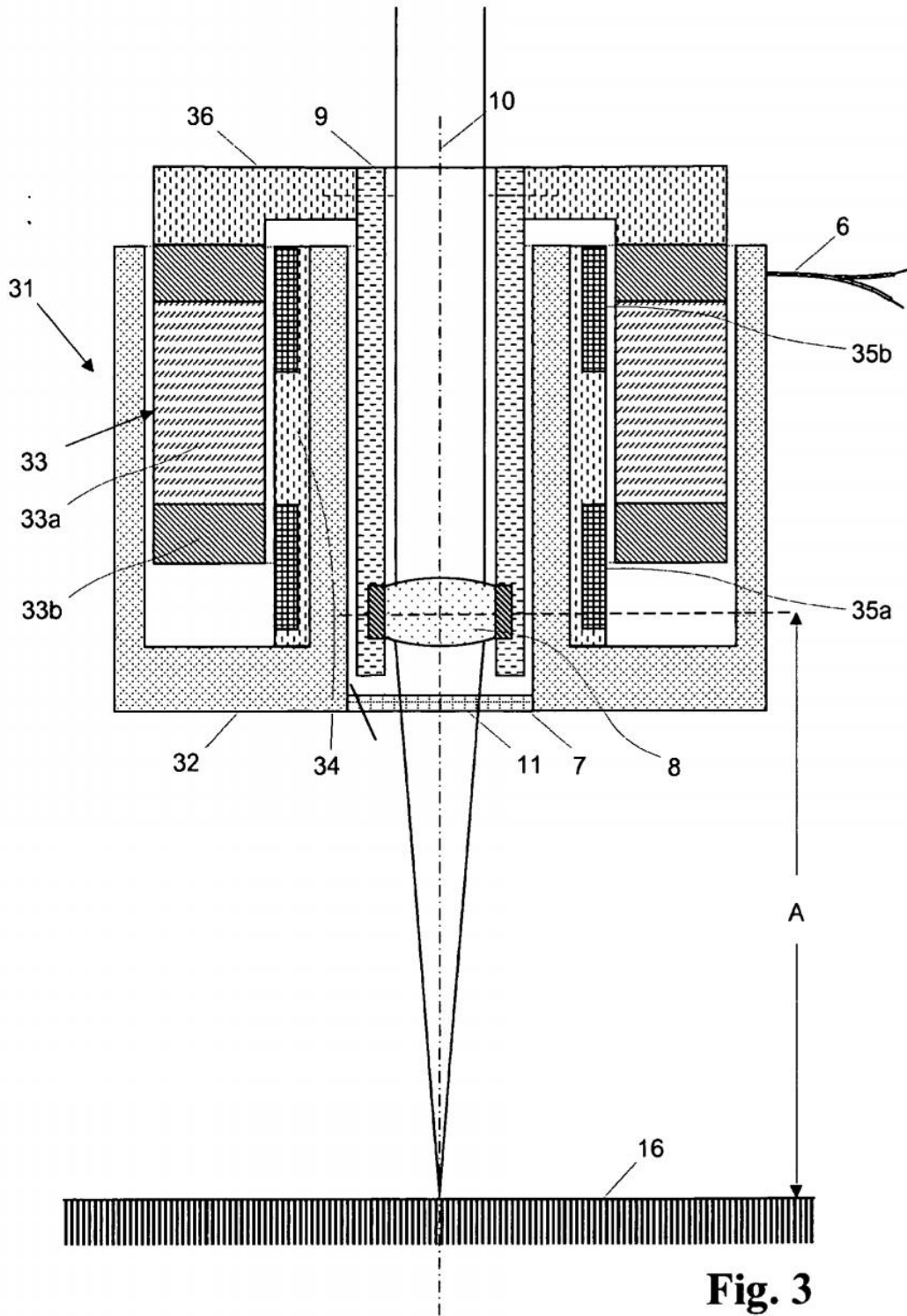


Fig. 3