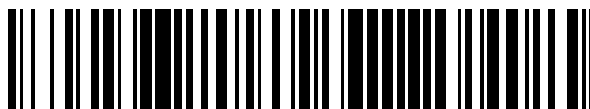


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 547**

51 Int. Cl.:

B23K 20/12 (2006.01)

B23K 9/08 (2006.01)

B29C 65/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2013 PCT/EP2013/066017**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.02.2014 WO14029589**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2013 E 13752598 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2888073**

54 Título: **Dispositivo de soldadura por presión con un medio de medición que mide sin contacto para la detección del acabado superficial, de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial en una zona de soldadura de lado frontal**

30 Prioridad:

24.08.2012 DE 202012103219 U

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

23.10.2017

73 Titular/es:

**KUKA INDUSTRIES GMBH (100.0%)
Blücherstrasse 144
86165 Augsburg , DE**

72 Inventor/es:

**BÜCHLER, MICHAEL y
HONSBERG, OTMAR**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 638 547 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 presión con un medio de medición que mide sin contacto para la detección del acabado superficial, de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial en una zona de soldadura de lado frontal

La invención se refiere a un dispositivo de soldadura por presión y a un procedimiento de soldadura por presión con las características en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 9 (véase, por ejemplo, el documento EP2 163 338 A1). Por el documento DE 299 22 424 U1, el documento DE 299 22 396 U1 y el documento EP 2 163 338 A1 se conoce un dispositivo de soldadura por presión de este tipo en forma de un dispositivo de soldadura por fricción. Presenta un equipo de plastificación y un equipo de compresión para la producción de una unión de soldadura entre partes de pieza de trabajo emparejadas. Mediante el contacto por el lado frontal y una fricción giratoria bajo presión se plastifican las partes de pieza de trabajo en sus zonas de soldadura y a continuación se unen en una elevación de compresión con, dado el caso, fuerza aumentada. El dispositivo de soldadura por fricción presenta un primer dispositivo de sujeción que puede rotar alrededor de un eje de rotación con un accionador de giro para una primera parte de pieza de trabajo y un segundo dispositivo de sujeción para una segunda parte de pieza de trabajo así como un equipo de avance para ajustar de manera lineal el segundo dispositivo de sujeción y para la aproximación mutua de los dispositivos de sujeción y de las partes de pieza de trabajo.

El documento DE 37 13 418 A1 muestra otro dispositivo de soldadura por presión para la soldadura con un arco voltaico movido magnéticamente. Las partes de pieza de trabajo distanciadas axialmente en primer lugar se plastifican en los lados frontales con el arco voltaico giratorio y a continuación se une en una elevación de compresión.

El documento JP 2006 297398 A desvela un vibrador de ultrasonido para la posterior eliminación de un paso y cantos afilados en el punto de unión de la pieza de trabajo terminada de soldar. En este sentido pueden reducirse durante la operación de la pieza de trabajo tensiones por entalladura emergentes.

Por el documento JP 63 140785 A se conoce un dispositivo de soldadura por fricción con un sensor de temperatura en el punto de unión de las partes de pieza de trabajo, que absorbe en el procedimiento el calor de fricción que se origina con el roce de las partes de pieza de trabajo y se emite una señal de inicio para un contador de medición.

El documento EP 0 101 375 A1 enseña en general un procedimiento para la detección sin contacto de la rugosidad superficial de una pieza de trabajo.

Es objetivo de la presente invención mostrar una técnica de soldadura por presión mejorada, en particular una técnica de soldadura por fricción.

La invención soluciona este objetivo con las características en la reivindicación 1 y en la reivindicación 9. La técnica de soldadura por presión de acuerdo con la invención, en particular la técnica de soldadura por fricción, posibilita que se alcance una unión de soldadura de alto valor desde el punto de vista cualitativo, reproducible y resistente. Permite conseguir una cierta calidad mínima del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica de las partes de pieza de trabajo con respecto al eje de rotación. En este sentido puede evitarse que las partes de pieza de trabajo dado el caso no entren en contacto en toda la superficie y se produzca solo un plastificado parcial e/o irregular y con ello la configuración de un punto de soldadura inferior.

La técnica de soldadura por presión de acuerdo con la invención requiere solo un pequeño esfuerzo de construcción y de control y una cinemática simplificada. El equipo de giro por ejemplo de por sí presente en uno o en los dos dispositivos de sujeción adyacentes puede usarse para la detección por técnica de medición del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica de lado frontal que va a soldarse de una o ambas partes de pieza de trabajo. Una detección sensorial preferentemente sin contacto, en particular mediante el uso de un rayo de medición, es especialmente exacta, sencilla y segura en la operación.

La técnica de soldadura por presión de acuerdo con la invención permite una comprobación automática de las partes de pieza de trabajo que van a soldarse y sucesiones del procedimiento influidas por ello. Pueden remediarse correcciones de defectos dentro del dispositivo de soldadura por presión mediante el cambio de ubicación y/o el mecanizado posterior de una parte de pieza de trabajo. El dispositivo de soldadura por presión puede automatizarse en su procedimiento de soldadura, lo que también puede incluir una carga y descarga automáticas de las partes de pieza de trabajo o piezas de trabajo soldadas así como, dado el caso, una eliminación de partes de pieza de trabajo defectuosas. Puede comprobarse, además, también la parte de soldadura terminada, por ejemplo por lo que respecta a la marcha concéntrica y/o excentricidad axial del/de los extremo/s parcial/es.

La técnica de soldadura por presión reivindicada se refiere preferentemente a la soldadura por fricción con plastificación de las partes de pieza de trabajo que contactan y sus superficies frontales bajo presión y a la fricción continuamente giratoria, o lineal, u oscilante. Como alternativa es posible una plastificación mediante un arco voltaico eléctrico, movido magnéticamente, el cual en primer lugar se enciende entre las partes de pieza de trabajo y

después circula de manera rotatoria en influencia de un campo magnético. En ambos casos, a la plastificación puede seguirla una elevación de compresión axial.

5 A continuación se entiende por la expresión "eje de rotación" respectivamente el eje principal previsto para la producción de una unión de soldadura por presión, en particular por fricción, alrededor del que rota, por un lado, la primera parte de pieza de trabajo y en su dirección, por otro lado, tiene lugar un movimiento relativo lineal entre las partes de pieza de trabajo.

10 Con un medio de medición, en particular un primer medio de medición, puede efectuarse una detección del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica en la segunda parte de pieza de trabajo con respecto al eje de rotación, mientras que la segunda parte de pieza de trabajo está tensada ya para la producción de la unión de soldadura por fricción, es decir, en la ubicación de sujeción prevista para la soldadura. Para la ejecución de una medición puede girarse el primer medio de medición, en particular mediante una rotación del primer dispositivo de sujeción, alrededor del eje de rotación y a este respecto medirse la zona de soldadura de la segunda parte de pieza de trabajo. El primer medio de medición está dispuesto preferentemente consistente en el dispositivo de soldadura por presión o por fricción, en particular en el primer dispositivo de sujeción, de modo que no tiene que retirarse para la ejecución de una soldadura. En este sentido, puede efectuarse de manera ventajosa una detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o excentricidad axial sin pérdida de tiempo de ciclo.

20 El primer medio de medición presenta preferentemente un abastecimiento de energía separado, que está unido con el primer medio de medición y asimismo montado de manera que puede girar alrededor del eje de rotación, en particular fijado en el primer dispositivo de sujeción. Mediante el abastecimiento de energía el medio de medición puede operarse durante un procedimiento de medición sin que necesite una guía de cable para el suministro de energía entre el bastidor de máquina estacionario y el medio de medición montado de manera que puede rotar.

25 El primer medio de medición movido puede estar unido además a través de un medio de transmisión de datos inalámbrico con un control del dispositivo de soldadura por fricción. Por tanto, puede prescindirse también de una guía de cable para la transmisión de datos de sensor entre el medio de medición y un control del dispositivo de soldadura por fricción.

30 El dispositivo de soldadura por presión o por fricción presenta preferentemente un medio de medición adicional, en particular un segundo medio de medición para la detección del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica en una zona de soldadura de la primera parte de pieza de trabajo, que está retenido en el primer dispositivo de sujeción. El segundo medio de medición está montado de manera linealmente desplazable preferentemente en dirección del eje de rotación del primer dispositivo de sujeción. Puede estar fijado en particular en el segundo dispositivo de sujeción.

40 En un dispositivo de soldadura por presión o por fricción con un primer y un segundo medio de medición del tipo mencionado arriba puede efectuarse de manera ventajosa sin pérdida de tiempo de ciclo una medición de ambas partes de pieza de trabajo en un procedimiento automatizado y en paralelo. Puede efectuarse en particular una medición simultánea de las dos partes de pieza de trabajo, girándose el primer dispositivo de sujeción de manera controlada y causándose para ambos procedimientos de medición el respectivo movimiento relativo requerido entre parte de pieza de trabajo y medio de medición.

45 En las reivindicaciones dependientes se indican configuraciones ventajosas del dispositivo de soldadura por fricción.

En una configuración, el dispositivo de soldadura por presión presenta varios pares de dispositivos de sujeción.

50 Es ventajosa también una disposición consistente de un medio de medición en el dispositivo de soldadura por presión, en particular dispositivo de soldadura por fricción.

55 El dispositivo de soldadura por presión puede presentar un dispositivo de posicionamiento para la corrección de una ubicación de una o varias partes de pieza de trabajo con respecto al eje de rotación. Un dispositivo de posicionamiento de este tipo está dispuesto preferentemente en el segundo dispositivo de sujeción desplazado axialmente y previsto para la segunda parte de pieza de trabajo. El dispositivo de soldadura por presión puede presentar como alternativa o adicionalmente un dispositivo de mecanizado posterior para una parte de pieza de trabajo. Además, el dispositivo de posicionamiento y/o el dispositivo de mecanizado posterior puede/n estar automatizado/s y unido/s con un control del dispositivo de soldadura por presión.

60 El dispositivo de soldadura por presión está preferentemente previsto y configurado para llevar a cabo una detección de un acabado superficial y/o de una marcha concéntrica y/o de una excentricidad axial en una zona de soldadura de lado frontal en la ubicación de sujeción, prevista para la producción de la soldadura por presión, de la o de las partes de pieza de trabajo.

En una configuración especialmente ventajosa, el dispositivo de soldadura por presión está previsto y configurado para realizar una detección automatizada de un acabado superficial y/o de una marcha concéntrica y/o de una excentricidad axial.

5 Preferentemente, el dispositivo de soldadura por presión está también previsto y configurado para realizar una detección de un acabado superficial y/o de una marcha concéntrica y/o de una excentricidad axial directamente antes del comienzo de una soldadura por presión.

10 El dispositivo de soldadura por presión puede estar previsto y configurado para realizar una soldadura por presión solo al establecerse un grado requerido del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial.

15 En una variante automatizada, el dispositivo de soldadura por presión está previsto y configurado, por medio de los resultados de medición de un medio de medición, para realizar automáticamente una corrección de la ubicación de una parte de pieza de trabajo y/o un mecanizado posterior de una parte de pieza de trabajo.

20 Para un control posterior, el dispositivo de soldadura por presión y su medio de medición puede estar previsto y configurado para comprobar la pieza de trabajo soldada por presión en uno o los dos extremos frontales en marcha concéntrica y/o excentricidad axial.

25 Una idea inventiva independiente adicional consiste en prever un dispositivo de soldadura por presión con un equipo de plastificación y un equipo de compresión así como dispositivos de sujeción para las partes de pieza de trabajo, presentando el dispositivo de soldadura por presión un medio de medición, que está montado de manera que puede girar alrededor de un eje principal, en particular un eje de compresión central, en la zona de una primera parte de pieza de trabajo y está configurado para la detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial en una zona de soldadura de lado frontal de la segunda parte de pieza de trabajo enfrentada. Esto se refiere también al procedimiento correspondiente.

30 El equipo de plastificación y el equipo de compresión pueden estar configurados a este respecto de manera discrecional. Uno o varios de los dispositivos de sujeción mencionados puede/pueden rotar alrededor del eje principal. El medio de medición puede estar dispuesto en un dispositivo de sujeción rotatorio. Como alternativa, puede estar dispuesto en un propio dispositivo de rotación. Este puede ser en particular el caso en el que los dispositivos de sujeción están dispuestos de manera resistente al giro.

35 El plastificado puede efectuarse mediante la fricción de las partes de pieza de trabajo bajo preferentemente mutuo contacto y presión, en particular presión axial o mediante un arco voltaico giratorio y movido magnéticamente. En el segundo caso mencionado no se requiere un giro mutuo de las partes de pieza de trabajo alrededor del eje principal o eje de compresión. En este sentido, el medio de medición puede rotar de manera autónoma.

40 La invención se representa en los dibujos a modo de ejemplo y esquemáticamente. Muestran:

la Figura 1: una representación esquemática de un dispositivo de soldadura por fricción en vista lateral,

45 las Figuras 2 y 3: vistas en perspectiva de un primer y un segundo dispositivo de sujeción con partes de pieza de trabajo mantenidas en el mismo y un primer medio de medición y

la Figura 4: una vista en perspectiva de un dispositivo de soldadura por fricción con un primer y un segundo medio de medición.

50 La invención se refiere a un dispositivo de soldadura de presión, preferentemente a un dispositivo de soldadura por fricción (1), y a un procedimiento para la producción de una unión de soldadura entre una primera parte de pieza de trabajo (2) y una segunda parte de pieza de trabajo (4). Un dispositivo de soldadura por fricción (1) de este tipo para dos partes de pieza de trabajo (2, 4) está representado esquemáticamente en la Figura 1. En una alternativa no representada, el dispositivo de soldadura por presión (1) puede funcionar con un arco voltaico eléctrico movido magnéticamente.

60 La primera parte de pieza de trabajo (2) y la segunda parte de pieza de trabajo (4) pueden componerse de materiales discrecionales, en particular de metales ferrosos o no ferrosos o también de materias no metálicas. El dispositivo de soldadura por fricción (1) y las partes de pieza de trabajo (2, 4) que van a soldarse con ello pueden estar configuradas, por ejemplo, de acuerdo con los documentos DE 299 22 424 U1, DE 299 22 396 U1 o DE 195 23 240 C1.

65 La primera parte de pieza de trabajo (2) está mantenida en un dispositivo de sujeción (6) que puede girar alrededor del eje de rotación (19) y solicitada por un accionador de giro (20). El accionador de giro (20) puede presentar un motor controlable y dado el caso uno o varios pesos oscilantes fijos o conmutables. La segunda parte de pieza de trabajo (4) está mantenida en un segundo dispositivo de sujeción (7).

El segundo dispositivo de sujeción (7) está montado de manera linealmente desplazable preferentemente en dirección del eje de rotación (19). El dispositivo de sujeción (7) es resistente al giro en la forma de realización mostrada. Como alternativa, puede ser giratorio y presentar, asimismo, un accionador de giro controlable.

- 5 El eje de rotación (19) y el eje de desplazamiento están orientados, por ejemplo, de manera horizontal y se extienden a lo largo del eje de la máquina (Z).

Los dispositivos de sujeción (6, 7) tienen un accionador de ajuste y pueden abrirse y cerrarse de manera automática. Alojan de manera centrada, respectivamente, una parte de pieza de trabajo (2, 4). El denominado primer dispositivo de sujeción (6) accionado de manera giratoria puede estar configurado, por ejemplo, como mandril de sujeción con un cuerpo de base (22) y varias mordazas de sujeción (no mostradas), por ejemplo tres, que pueden distribuirse radialmente con respecto al eje central (19). El segundo dispositivo de sujeción (7) puede estar realizado, por ejemplo, como el denominado tensor de centrado con un bastidor y dos mordazas de sujeción suministrables.

- 15 Las partes de pieza de trabajo (2, 4) pueden tener una forma discrecional y poseen respectivamente una zona de soldadura (3, 5) de lado frontal, en forma de tubo o en toda la superficie, en la que se efectúa la plastificación y la unión de soldadura. La zona de soldadura (3, 5) de la primera y/o segunda parte de pieza de trabajo (2, 4) tiene preferentemente un contorno con simetría de rotación, en particular en forma de una superficie de anillo circular o una superficie de círculo entero. Una zona de soldadura (3, 5) de lado frontal está alineada preferentemente de manera simétrica, en particular de manera concéntrica, y en perpendicular al eje de rotación (19). Una línea equidistante de una zona de soldadura (3, 5) (centro previsto de una unión de soldadura) está configurada preferentemente en forma de anillo circular y alineada de tal modo que el punto central de la línea equidistante coincide con el eje de rotación (19). Las partes de pieza de trabajo (2, 4) están alineadas en los ejemplos de realización con los ejes equidistantes de sus superficies frontales o zonas de soldadura (3, 5) para el procedimiento de soldadura de manera equiaxial y exacta.

- 20 Como alternativa es posible una forma de la superficie frontal o de la zona de soldadura (3, 5) sin simetría de rotación, por ejemplo elíptica o prismática, en particular durante la soldadura con un arco voltaico movido magnéticamente. La superficie frontal o la zona de soldadura (3, 5) pueden estar configuradas de manera cónica y alineadas de manera oblicua con respecto al eje de rotación (19).

- 30 El dispositivo de soldadura por fricción (1) presenta un bastidor de máquina (16), en el que están dispuestos y montados el primer dispositivo de sujeción (6) y el segundo dispositivo de sujeción (7). El/los dispositivo/s de sujeción (6, 7) pueden estar dispuestos de manera intercambiable dado el caso por medio de un equipo de cambio. El bastidor de máquina (16) puede presentar, por ejemplo, una bancada de máquina recostada y un montante de máquina erguido. En el bastidor de máquina (16) pueden estar dispuestos el accionador de giro (20), los accionadores para los dispositivos de sujeción (6, 7), así como un control (17) del dispositivo de soldadura por fricción (1).

- 40 En el dispositivo de soldadura por fricción (1) de acuerdo con la Figura 1 está dispuesto un denominado primer medio de medición (8) en la zona del primer dispositivo de sujeción (6). Puede estar montado de manera fija o ajustable por el lado frontal o circunferencial así como en particular en el dispositivo de sujeción (6), preferentemente en su cuerpo de base (22). Puede estar integrado dado el caso en el dispositivo de sujeción (6). El primer medio de medición (8) está configurado preferentemente para la detección sin contacto de una zona de soldadura (5) de lado frontal de la segunda parte de pieza de trabajo (4).

- 45 El primer medio de medición (8) presenta al menos un sensor (23) y una evaluación para sus señales. El sensor (23) detecta el acabado superficial y/o la excentricidad axial y/o la marcha concéntrica de la zona de soldadura (5) de la segunda parte de pieza de trabajo (4). Esto puede efectuarse, por ejemplo, mediante una medición de distancia entre el sensor (23) y el lado frontal de la segunda parte de pieza de trabajo (4). El sensor (23) puede dirigir también un rayo de medición (9), en particular un rayo láser, al lado frontal o la zona de soldadura (5) de la segunda parte de pieza de trabajo (4). La orientación del rayo puede ser oblicua con respecto al eje de giro (19). El sensor (23) puede estar configurado en este sentido, por ejemplo, como explorador de punto luminoso. La medición de distancia puede efectuarse mediante la medición de las partes de luz reflejadas desde el punto de soldadura (5), por ejemplo mediante una medición de un periodo de tiempo o de la intensidad. Una medición de distancia puede efectuarse también de otra manera, por ejemplo de manera capacitiva o inductiva u óptica.

- 50 La detección sensorial en cuestión del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o de la marcha concéntrica de la superficie frontal puede efectuarse, además, en lugar de mediante la medición de distancia, de otra manera, por ejemplo mediante medición de contraste óptica o similar. El rayo (9) dado el caso también usado para ello puede ser un rayo de luz y servir para iluminar el punto de detección en la parte de pieza de trabajo (2).

- 55 El medio de medición (8) puede presentar varios sensores (23) configurados de igual o diferente manera, que están dispuestos distribuidos alrededor del eje de giro (19). El o los sensores (23) pueden estar dispuestos de manera fija o ajustable en el dispositivo de sujeción (6). Además, es posible una configuración de sensor ajustable en sí. El

sensor (23) puede emitir, por ejemplo, un rayo (9) móvil, en particular que puede pivotar de manera oscilante, en particular un rayo de medición.

El primer medio de medición (8) dispone preferentemente de un abastecimiento de energía (12) separado que puede ser autárquico y puede acompañar el movimiento. El abastecimiento de energía (12) puede estar configurado de manera discrecional. Puede presentar en particular una batería o un acumulador. Como alternativa, el abastecimiento de energía (12) puede ser un medio de transmisión de energía, a través del que se transmite de manera que hace contacto, por ejemplo, un anillo colector o, sin contacto, una energía de abastecimiento del bastidor de máquina (16) al medio de medición (8) que puede rotar. La transmisión de energía sin contacto puede efectuarse, por ejemplo, de manera capacitiva o inductiva. El abastecimiento de energía (12) separado está montado de manera que puede girar alrededor del eje de rotación (19). Puede estar dispuesto en particular en el primer dispositivo de sujeción (6).

El primer medio de medición (8) presenta preferentemente un medio (10) para la transmisión de datos inalámbrica entre el medio de medición (8) y el control (17). El medio de transmisión de datos (10) inalámbrico puede estar configurado por ejemplo como módulo remoto e interactuar con un medio de transmisión de datos (11) correspondiente en el bastidor de máquina (16).

Como alternativa puede estar presente cualquier otra forma de la transmisión de datos inalámbrica, por ejemplo mediante acoplamiento capacitivo o inductivo o mediante transmisión de información por impulso de luz. También es posible una transmisión de datos transmitida por alimentación con transmisor de giro.

Está previsto preferentemente que el primer medio de medición (8) así como el abastecimiento de energía (12) y el medio de transmisión de datos (10) montado de manera que puede rotar permanezca de manera consistente en el primer dispositivo de sujeción (6). Además, la medición del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o excentricidad axial puede efectuarse en su mayor parte de manera libre de influencias ambientales e interferencias. Por tanto, mediante el primer medio de medición (8) puede realizarse una medición especialmente exacta y rápida.

El dispositivo de soldadura por fricción (1) de acuerdo con la Figura 1 presenta preferentemente un segundo medio de medición (13). Este puede estar configurado asimismo para la medición sin contacto y estar dispuesto preferentemente de manera consistente en el dispositivo de soldadura por fricción (1). El segundo medio de medición (13) puede estar configurado de manera discrecional, preferentemente igual que el primer medio de medición (8), y presentar uno o varios sensores (23), en particular un explorador de punto luminoso. Puede emitir asimismo un rayo de medición (14), en particular rayo láser, a la superficie frontal y la zona de soldadura (3) de la primera parte de pieza de trabajo (2). El segundo medio de medición (13) puede estar configurado y/o dispuesto también de manera ajustable.

El segundo dispositivo de sujeción (7) está montado de manera desplazable preferentemente en dirección del eje de rotación (19). Forma, por tanto, preferentemente el generador de presión para el equipo de plastificación y de compresión. Como alternativa, el segundo dispositivo de sujeción (7) puede estar dispuesto de manera fija, mientras que está prevista una capacidad de desplazamiento del primer dispositivo de sujeción (6) o de ambos dispositivos de sujeción.

Para este movimiento relativo desplazable del/de los dispositivo/s de sujeción (6, 7) está previsto un equipo de avance (21) controlable. Este puede estar configurado, por ejemplo, como unidad hidráulica, en particular como cilindro hidráulico y puede apoyarse, por ejemplo, en el bastidor de máquina.

El dispositivo de soldadura por fricción (1) presenta preferentemente un dispositivo de posicionamiento (15) dispuesto en el segundo dispositivo de sujeción (7) para la corrección de una ubicación de la segunda parte de pieza de trabajo (4) con respecto al eje de rotación (19). El dispositivo de posicionamiento (15) puede causar una corrección en dirección de un primer eje radial de máquina (X) y/o en dirección de un segundo eje radial de máquina (Y). El primer eje radial (X) se corresponde, por ejemplo, con el eje de altura del dispositivo de soldadura por fricción (1), mientras que el segundo eje radial (Y) se corresponde preferentemente con el eje horizontal del dispositivo de soldadura por fricción (1).

La Figura 2 muestra un recorte del dispositivo de soldadura por fricción (1) en representación en perspectiva. En el lado izquierdo se encuentran el primer dispositivo de sujeción (6) montado de manera que puede rotar. En el mismo está mantenida una primera parte de pieza de trabajo (2) (no visible). Además, en el primer dispositivo de sujeción (6) está integrado el primer medio de medición (8), que emite un rayo de medición (9) oblicuo y dado el caso regulable en la inclinación.

El rayo de medición (9) está dirigido hacia la superficie frontal y la zona de soldadura (5) de la segunda parte de pieza de trabajo (4). El sensor (23) y dado el caso el rayo de medición (9) escanean sin contacto la superficie frontal.

En este sentido puede comprobarse si la superficie frontal es plana o no y qué propiedades de material tiene dado el caso (insertos, poros, grietas, etc.). Como alternativa o de manera adicional puede detectarse en qué ángulo está

orientada la superficie frontal con respecto al eje de giro (19) o eje de desplazamiento. El objetivo es, por ejemplo, un ángulo recto. Además, puede detectarse un desplazamiento lateral eventual o una excentricidad con respecto al eje de giro (19) o eje de desplazamiento. Todos estos factores detectados pueden tener influencia en el procedimiento de soldadura y la calidad del procedimiento. Para esta calidad permitida del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica pueden estar predefinidos valores límite. Los valores teóricos y reales pueden almacenarse con referencia a la pieza de trabajo y protocolizarse para la seguridad de la calidad, así como emitirse de manera adecuada. El control (17) puede presentar para ello una evaluación adecuada además de memorias e intersecciones.

Una detección del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica en la segunda parte de pieza de trabajo (4) se efectúa preferentemente mediante un movimiento giratorio del primer medio de medición (8) alrededor del eje de rotación (19), mientras que la segunda parte de pieza de trabajo (4) está en reposo. En este sentido se escanea la superficie frontal por toda la longitud circunferencial. Además, puede escanearse dado el caso todo el ancho de la superficie frontal por un rayo de medición (9) grueso o uno que oscila radialmente. Está previsto en particular, preferentemente, que el primer medio de medición (8) esté orientado de tal modo que no encuentre la zona de soldadura (5), mientras que la segunda parte de pieza de trabajo (4) está sujeta en la ubicación de partida prevista para la producción de la unión de soldadura por fricción (antes de la realización del avance para la presión de ambas partes de pieza de trabajo).

Si se determina durante la detección del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica en la segunda parte de pieza de trabajo (4) que su calidad queda por debajo de una calidad predefinida, puede efectuarse mediante un dispositivo de posicionamiento (15) una corrección del eje. La corrección del eje puede efectuarse en particular automáticamente dependiendo de los resultados de medición, los cuales se detectaron por el primer medio de medición (8). El dispositivo de posicionamiento (15) y la corrección pueden ser de un eje o varios ejes. En el caso de errores de material o de superficie de la superficie frontal o de la zona de soldadura (3, 5) puede tener lugar también un mecanizado posterior.

La Figura 3 muestra el dispositivo de soldadura por fricción (1) de la Figura 1 con vista del primer dispositivo de sujeción (6) y la primera parte de pieza de trabajo (2) sujeta en el mismo. El primer medio de medición (8) puede estar integrado preferentemente en el primer dispositivo de sujeción (6) de tal modo que el rayo de medición (9) emitido por el medio de medición (8) se emite hacia la segunda parte de pieza de trabajo (4) sin que el rayo de medición (9) se impida por la primera parte de pieza de trabajo (2) sujeta. El primer medio de medición (8) puede estar dispuesta en particular en dirección de un eje radial (X, Y) por fuera de la primera parte de pieza de trabajo (2). Está previsto preferentemente que un abastecimiento de energía (12) y/o una parte de emisor (10) del medio de transmisión de datos dispuesta en el dispositivo de sujeción (6) estén situados y fijos de tal modo que estos causen con respecto al eje de rotación (Z) una compensación de momentos en comparación con el primer medio de medición (8).

El primer medio de medición (8) está dispuesto preferentemente al lado o en un lado frontal del primer dispositivo de sujeción (6) que señala a la segunda parte de pieza de trabajo (4). Como alternativa, el primer medio de medición (8) puede estar dispuesto en un lado exterior radial del primer dispositivo de sujeción (6). El primer medio de medición (8) está dispuesto desplazado hacia atrás en dirección del eje de rotación (Z) preferentemente detrás del lado frontal (zona de soldadura (3)) de la primera parte de pieza de trabajo (2) y en particular detrás del lado frontal del primer dispositivo de sujeción (6). Es decir, cuando la primera y la segunda parte de pieza de trabajo (2, 4) están sujetadas en la ubicación de partida prevista para la producción de la unión de soldadura (antes de la realización del avance), la distancia entre el primer medio de medición (8) y la zona de soldadura (5) de la segunda parte de pieza de trabajo (4) en dirección del eje de rotación (19) es mayor que la distancia entre las partes de pieza de trabajo (2, 4). En este sentido, el primer medio de medición (8) puede permanecer también durante una ejecución de la soldadura por fricción en la posición indicada. Una colisión entre el primer medio de medición (8) y la segunda parte de pieza de trabajo (2) está excluida.

La Figura 4 muestra un dispositivo de soldadura por fricción (1) en el que están previstos un primer medio de medición (8) así como un segundo medio de medición (13). El primer medio de medición (8) así como su disposición pueden corresponderse con las descripciones mencionadas previamente sobre las Figuras 1 a 3. Como alternativa, el primer medio de medición (8) puede estar configurado y/o dispuesto de otro modo.

El segundo medio de medición (13) está dispuesto preferentemente en la zona del segundo dispositivo de sujeción (7). Como alternativa, el segundo medio de medición (13) puede estar dispuesto en el lado de la segunda parte de pieza de trabajo (4) en una parte del bastidor de máquina (16) o en un dispositivo de posicionamiento (15). El segundo medio de medición (13) está dispuesto preferentemente de tal modo que puede emitir un rayo de medición (14) en la zona de soldadura (3) de lado frontal de la primera parte de pieza de trabajo (2), no impidiéndose este rayo de medición (14) por la segunda parte de pieza de trabajo (4). El segundo medio de medición (13) puede estar dispuesto preferentemente en una dirección radial (X, Y) por fuera, en particular por encima de la segunda parte de pieza de trabajo (4).

El segundo medio de medición (13) está desplazado hacia atrás preferentemente en dirección del eje de rotación (19) detrás del lado frontal (zona de soldadura (5)) de la segunda parte de pieza de trabajo (4) y en particular detrás del lado frontal del segundo dispositivo de sujeción (7). Por tanto, también el segundo medio de medición (13) puede permanecer en la posición en cuestión al llevarse a cabo una soldadura por fricción y una colisión con la primera parte de pieza de trabajo (2) está excluida.

Una detección de la zona de soldadura (3) de la primera parte de pieza de trabajo (2) se efectúa preferentemente de tal modo que la primera parte de pieza de trabajo (2) se rota por medio del primer dispositivo de sujeción (6), mientras que el segundo medio de medición (13) está en reposo. La detección puede llevarse a cabo preferentemente en la ubicación de sujeción prevista para la producción de la soldadura por fricción. Se efectúa preferentemente de manera automatizada, en particular directamente antes del comienzo de una soldadura por fricción.

Las siguientes realizaciones pueden aplicarse en función de la configuración de un dispositivo de soldadura por fricción (1) para el primer medio de medición (8) (es decir, para una detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o excentricidad axial en la segunda parte de pieza de trabajo (4)) o para el segundo medio de medición (13) (es decir, para una detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o excentricidad axial en la primera parte de pieza de trabajo (2)) o para ambos conjuntamente.

El dispositivo de soldadura por fricción (1) puede estar configurado preferentemente para elegir, dependiendo del resultado de la detección del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica, si debe realizarse una soldadura por fricción o no. Puede estar previsto en particular que una soldadura por fricción se realice solo durante la determinación de una calidad requerida del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica. En este sentido puede realizarse un control iO/niO (correcto/no correcto), por lo que se evitan soldaduras erróneas. Por tanto, puede impedirse que se realice una soldadura por fricción cuando se teme una configuración de baja calidad del punto de soldadura.

Puede estar previsto, además, que mediante una corrección de la ubicación de la segunda parte de pieza de trabajo (4) con respecto al eje de rotación (19) pueda ajustarse o reajustarse la calidad requerida de la marcha concéntrica y/o excentricidad axial. Para ello puede estar previsto que, de manera alterna o continua, mediante una activación del dispositivo de posicionamiento (15) se adapte la ubicación de la segunda parte de pieza de trabajo (4), mientras que su zona de soldadura (5) se mide por el primer medio de medición (8). El reajuste puede efectuarse en particular mediante una regulación, a la que se suministran los valores detectados por el primer medio de medición (8) como medida real.

En un dispositivo de soldadura por fricción (1), que presenta un primer medio de medición (8) y un segundo medio de medición (13), puede efectuarse preferentemente en paralelo una medición del acabado superficial y/o de la excentricidad axial y/o marcha concéntrica en la primera parte de pieza de trabajo (2) y la segunda parte de pieza de trabajo (4). Un giro del primer dispositivo de sujeción (6) puede causar a este respecto al mismo tiempo la rotación, requerida para la medición de la segunda parte de pieza de trabajo (4), del primer medio de medición (8) y la rotación, requerida para la medición de la primera parte de pieza de trabajo (2), de la parte de pieza de trabajo (2). La segunda parte de pieza de trabajo (4) y el segundo medio de medición (13) pueden permanecer en reposo durante la medición. Dado el caso, durante o después de la medición puede realizarse una corrección de la ubicación de la segunda parte de pieza de trabajo (4).

El primer medio de medición (8) y/o el segundo medio de medición (13) pueden presentar preferentemente un dispositivo de protección. Un dispositivo de protección está configurado preferentemente para proteger un medio de medición (8, 13) ante influencias ambientales dañinas tales como efectos de temperatura, efectos de radiación y/o efectos de cuerpos extraños (salpicaduras de soldadura), que pueden originarse por ejemplo durante la producción de una unión de soldadura. Un dispositivo de protección puede cubrir en particular una zona de emisor y/o una zona de detector de un medio de medición (8, 13) y proteger frente a salpicaduras de soldadura o virutas volantes. Como alternativa, un dispositivo de protección puede estar configurado de cualquier otra manera.

Todas las características de configuración mencionadas con respecto al primer medio de medición (8) y sus ventajas pueden transmitirse al segundo medio de medición (13) y viceversa.

En el dispositivo de soldadura por fricción (1) están unidos aparte de los medios de medición (8, 13) también el accionador de giro (20) y el equipo de avance (21) con el control (17). El accionador de giro (20) puede girar por ejemplo el primer dispositivo de sujeción (2) para el procedimiento de medición con una velocidad reducida.

El dispositivo de soldadura por fricción (1) puede funcionar de manera totalmente automática. Para ello pueden estar previstos, por ejemplo, el equipo de carga (18) indicado en la Figura 1 y dado el caso un dispositivo de mecanizado posterior (24), que están unidos asimismo con el control (17). Con el equipo de carga (18) pueden suministrarse de manera completamente automática partes de pieza de trabajo (2, 4) que van a soldarse e insertarse en los dispositivos de sujeción (6, 7). Asimismo, también la pieza de trabajo terminada de soldar puede extraerse y

transportarse de salida. Con el equipo de carga (18) pueden extraerse, además, partes de pieza de trabajo (2, 4) defectuosas de nuevo del respectivo dispositivo de sujeción (6, 7) e intercambiarse.

5 En el caso de defectos más pequeños, por ejemplo defectos de planicidad de la superficie frontal o de la zona de soldadura (3, 5), puede efectuarse una mejora posterior. Esto puede ocurrir por medio del dispositivo de mecanizado posterior (24), el cual presenta una herramienta adecuada, por ejemplo una cuchilla de torno, una fresa u otra herramienta de maquinar. Sobre ello puede alisarse una superficie frontal y dado el caso también corregirse en su ubicación angular con respecto al eje de rotación (19).

10 La técnica de soldadura de presión y de detección descrita anteriormente puede usarse no solo para la detección y comprobación de las partes de pieza de trabajo (2, 4) individuales antes de la soldadura de presión. Es adecuada también para una comprobación y detección tras el procedimiento de soldadura en la pieza de trabajo terminada de soldar. A este respecto pueden detectarse uno o ambos extremos frontales. Para ello pueden usarse el uno o varios medios de medición (8, 13) descritos anteriormente o también otros y, dado el caso, medios de medición adicionales. Por ejemplo, después del procedimiento de soldadura por presión puede abrirse el dispositivo de sujeción (6), pudiendo desplazarse hacia atrás y distanciarse el otro dispositivo de sujeción (7) enfrentado con la pieza de trabajo soldada en tal medida hasta que el medio de medición (8) puede detectar y comprobar de la manera descrita anteriormente en el dispositivo de sujeción (6) rotatorio el lado frontal opuesto de la pieza de trabajo terminada.

20 En otra variante, el otro o segundo dispositivo de sujeción (7) puede abrirse o desplazarse hacia atrás, detectando el segundo medio de medición (13) a continuación el lado frontal de la pieza de trabajo soldada que permanece en el dispositivo de sujeción (6) durante su nueva rotación alrededor del eje de giro (19) y, a este respecto, en particular, comprueba la excentricidad axial y/o marcha concéntrica. En otra forma de realización pueden estar previstos para ello medios de medición separados y adicionales. Para la comprobación de la parte de soldadura terminada puede ser asimismo ventajoso que también el segundo dispositivo de sujeción (7) presente un accionador de giro controlable.

25 Son posibles de distinta manera modificaciones y perfeccionamientos del dispositivo de soldadura por fricción de acuerdo con la invención. En particular, las características de los ejemplos de realización mostrados y descritos pueden combinarse entre sí, reemplazarse unas por otras, completarse u omitirse de manera discrecional.

30 En un dispositivo de soldadura por presión o por fricción (1) modificado puede estar presente solo uno de los dos medios de medición (8, 13) mostrados. Como alternativa, el número de los medios de medición (8, 9) puede ser mayor. El denominado primer medio de medición (8) puede estar dispuesto en la variación de los ejemplos de realización en el bastidor de máquina (16) y puede presentar un propio eje de giro de manera concéntrica al eje de rotación (19). El sensor (23) puede estar configurado a este respecto, por ejemplo, como sensor láser giratorio. En una variación adicional es posible disponer otro medio de medición alternativo o adicional sobre o al lado de las partes de pieza de trabajo (2, 4), teniendo este medio de medición una dirección de detección alineada de manera transversal al eje de rotación (19).

35 Además, son posibles modificaciones desde el punto de vista de la técnica mecánica del dispositivo de soldadura por presión (1). Este puede estar configurado de la manera mencionada anteriormente como equipo de soldadura con un arco voltaico movido magnéticamente y eléctrico y giratorio, por ejemplo de acuerdo con el documento DE 37 13 418 A1. En lugar del dispositivo de soldadura por fricción (1) sencillo mostrado en la Figura 1 con dos dispositivos de sujeción (6, 7) puede usarse un denominado dispositivo de soldadura por fricción de doble cabezal, el cual presenta un dispositivo de sujeción central para una parte de pieza de trabajo media y dos dispositivos de sujeción, dispuestos para ello a ambos lados, que pueden girar y que pueden desplazarse de manera lineal para partes de pieza de trabajo segunda y tercera que van a soldarse por el lado exterior. Un dispositivo de soldadura por fricción de doble cabezal de este tipo puede estar configurado, por ejemplo, de acuerdo con el documento WO 2006/002820 A2. A continuación, en lugar de la alineación exacta y de igual ángulo mostrada en los ejemplos de realización de las partes de pieza de trabajo (2, 4) que van a soldarse, puede estar prevista una ubicación oblicua mutua, por lo que por ejemplo en un cuerpo axial central se sueldan por ambos lados muñones de eje con alineación oblicua para la formación de un ángulo de picado o ángulo de convergencia en ubicación oblicua. Un equipo de soldadura por presión de este tipo puede estar realizado, por ejemplo, de manera correspondiente al documento EP 2 163 338 A1.

Lista de referencias

- 60 1 Dispositivo de soldadura por presión, dispositivo de soldadura por fricción
2 Parte de pieza de trabajo
3 Zona de soldadura
4 Parte de pieza de trabajo
5 Zona de soldadura
65 6 Dispositivo de sujeción de manera rotatoria
7 Dispositivo de sujeción de manera desplazable

	8	Medio de medición de manera rotatoria
	9	Rayo de medición
	10	Medio de transmisión de datos, emisor
	11	Medio de transmisión de datos, receptor
5	12	Abastecimiento de energía
	13	Medio de medición de manera desplazable
	14	Rayo de medición
	15	Dispositivo de posicionamiento para la corrección del eje
	16	Bastidor de máquina
10	17	Control
	18	Equipo de carga
	19	Eje de rotación, eje de desplazamiento
	20	Accionador de giro
	21	Equipo de avance
15	22	Cuerpo de base
	23	Sensor
	24	Dispositivo de mecanizado posterior
	X	Primer eje radial - eje de altura de máquina
20	Y	Segundo eje radial - eje horizontal de máquina
	Z	Eje de rotación - eje principal de máquina

REIVINDICACIONES

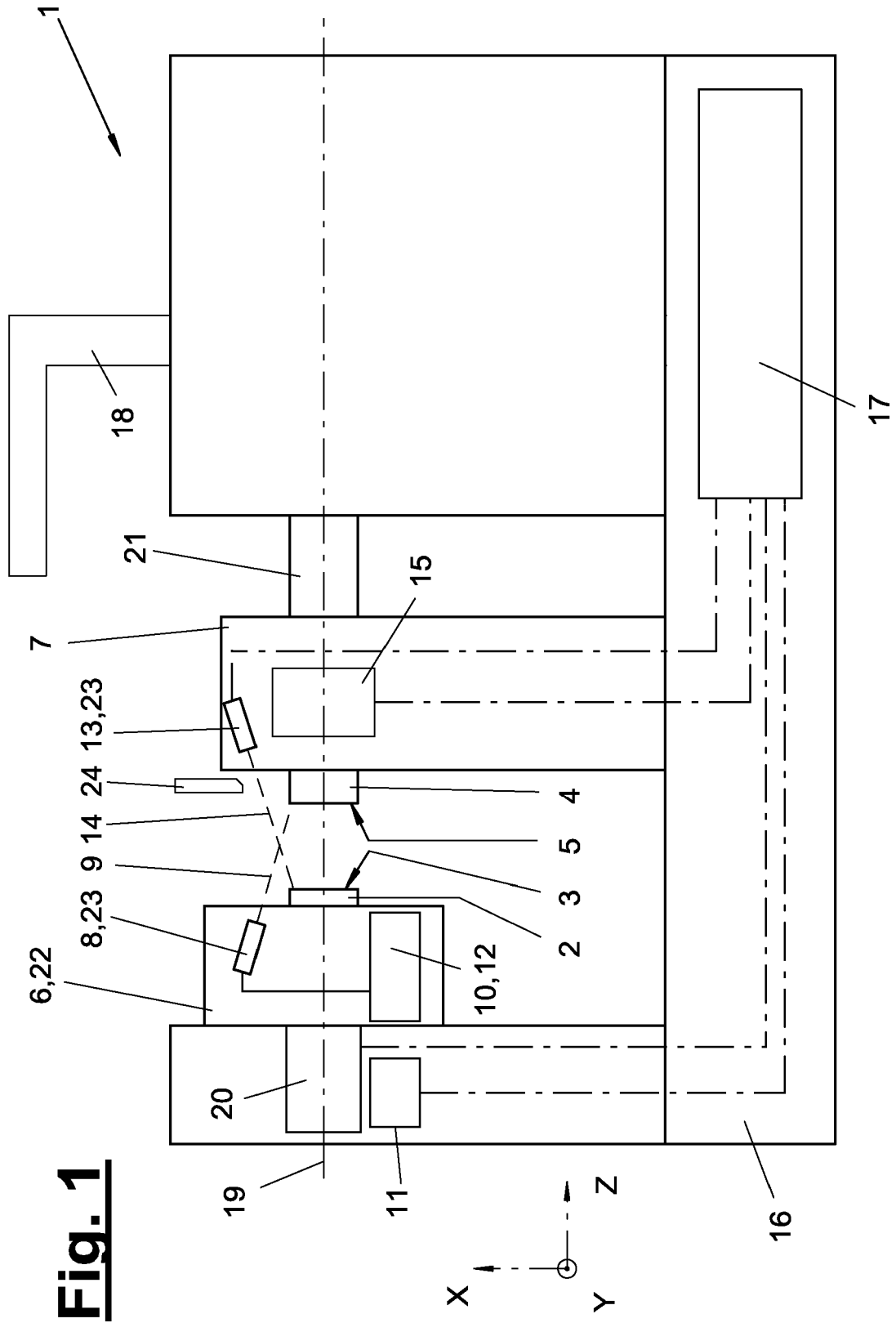
1. Dispositivo de soldadura por presión con un equipo de plastificación y un equipo de compresión para la producción de una unión de soldadura entre partes de pieza de trabajo (2, 4), presentando el dispositivo de soldadura por presión un dispositivo de sujeción (6) que puede rotar alrededor de un eje de rotación (19) con un accionador de giro (20) para una primera parte de pieza de trabajo (2) y otro dispositivo de sujeción (7) para otra, en particular segunda, parte de pieza de trabajo (4), así como un equipo de avance (21) para la aproximación mutua de los dispositivos de sujeción (6, 7), caracterizado por que el dispositivo de soldadura por presión (1) presenta un medio de medición (8, 13) que mide sin contacto para la detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial en una zona de soldadura (3, 5) de lado frontal de una parte de pieza de trabajo (2, 4).
2. Dispositivo de soldadura por presión según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de soldadura por presión (1) presenta un medio de medición (8), que está montado de manera que puede girar alrededor del eje de rotación (19) y está configurado para la detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial en una zona de soldadura (5) de lado frontal de la segunda parte de pieza de trabajo (4) enfrentada.
3. Dispositivo de soldadura por presión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el dispositivo de soldadura por presión (1) está configurado como dispositivo de soldadura por fricción y su equipo de plastificación como equipo de fricción o el dispositivo de soldadura por presión (1) está configurado como equipo de soldadura con un arco voltaico movido magnéticamente, estando configurado el equipo de plastificación como equipo de encendido y de fricción para un arco voltaico eléctrico.
4. Dispositivo de soldadura por presión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un medio de medición (8) está dispuesto por el lado frontal o por el lado circunferencial en el dispositivo de sujeción (6) que puede rotar, en particular en un cuerpo de base (22) del dispositivo de sujeción (6) que puede rotar, preferentemente está integrado en el cuerpo de base (22).
5. Dispositivo de soldadura por presión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de soldadura por presión (1) presenta otro medio de medición (13) para la detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial en una zona de soldadura (3) de lado frontal de la primera parte de pieza de trabajo (2).
6. Dispositivo de soldadura por presión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el otro medio de medición (13), en particular un sensor (23) que mide sin contacto, está dispuesto en el segundo dispositivo de sujeción (7), que está montado de manera que se desplaza en dirección del eje de rotación (19) y está accionado.
7. Dispositivo de soldadura por presión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de soldadura por presión (1) presenta un equipo de carga (18) automático para el suministro de las partes de pieza de trabajo (2, 4) individuales y para la evacuación de la pieza de trabajo soldada así como dispositivos de sujeción (6, 7) accionados y unidos con el control (17), en particular mandriles de sujeción o tensores de centrado.
8. Dispositivo de soldadura por presión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de soldadura por presión (1) presenta un dispositivo de posicionamiento (15) para la corrección de una ubicación de una parte de pieza de trabajo (2, 4) con respecto al eje de rotación (19) y/o un dispositivo de mecanizado posterior (24) para una parte de pieza de trabajo (2, 4).
9. Procedimiento para la producción de una unión de soldadura entre partes de pieza de trabajo (2, 4) por medio de plastificado y compresión de las partes de pieza de trabajo (2, 4) tensadas, accionándose una primera parte de pieza de trabajo (2) de manera que gira alrededor de un eje de rotación (19) y aproximándose de manera mutuamente axial las partes de pieza de trabajo (2, 4) por medio de un equipo de avance (21), caracterizado por que con un medio de medición (8, 13) que mide sin contacto se detecta en una zona de soldadura (3, 5), de lado frontal, de una parte de pieza de trabajo (2, 4) el acabado superficial y/o la marcha concéntrica y/o la excentricidad axial.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que para la detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial en una zona de soldadura (3, 5), de lado frontal, de una parte de pieza de trabajo (2, 4) con un sensor (23) que rota alrededor del eje de rotación (19), en particular un sensor láser, se mide la distancia con respecto a esta zona de soldadura (3, 5), de lado frontal, de la parte de pieza de trabajo (2, 4) enfrentada.
11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que la detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial se lleva a cabo en una zona de soldadura (3, 5), de lado frontal, en la ubicación de sujeción, prevista para la producción de la soldadura por presión, de la o las partes de pieza de trabajo (2, 4), en particular directamente antes del comienzo de una soldadura por presión.

12. Procedimiento según la reivindicación 9, 10 u 11, caracterizado por que la detección del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial se realiza automáticamente.

5 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que una soldadura por presión se realiza solo al establecer un grado requerido del acabado superficial y/o de la marcha concéntrica y/o de la excentricidad axial.

10 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que mediante los resultados medidos de un medio de medición (8, 13) se realiza automáticamente una corrección de la ubicación de una parte de pieza de trabajo (2, 4) y/o un mecanizado posterior de una parte de pieza de trabajo (2, 4).

15 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado por que la pieza de trabajo soldada por presión se comprueba en uno o dos extremos frontales con el medio de medición (8, 13) en marcha concéntrica y/o excentricidad axial.



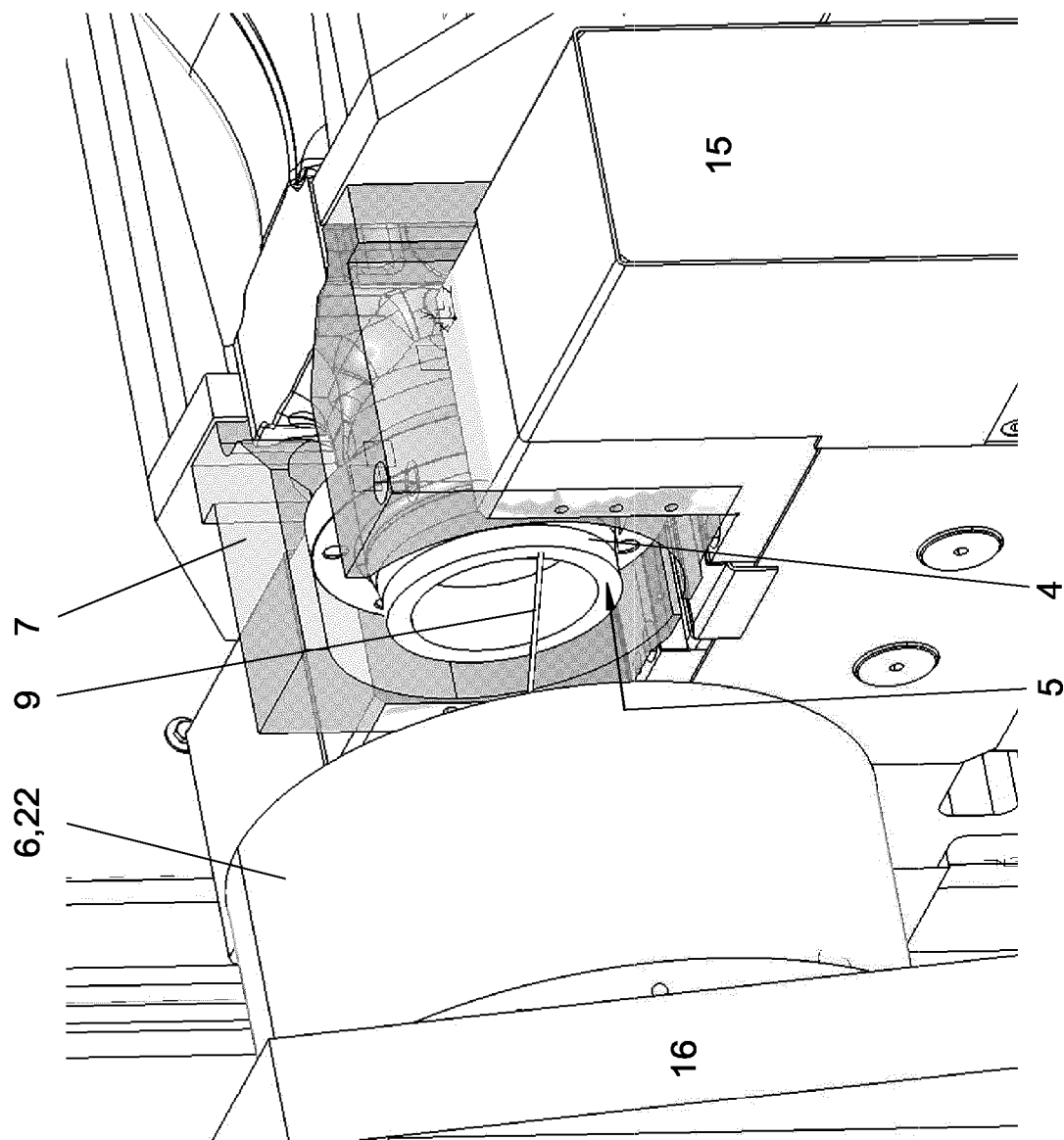


Fig. 2

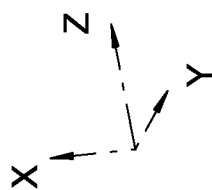


Fig. 3

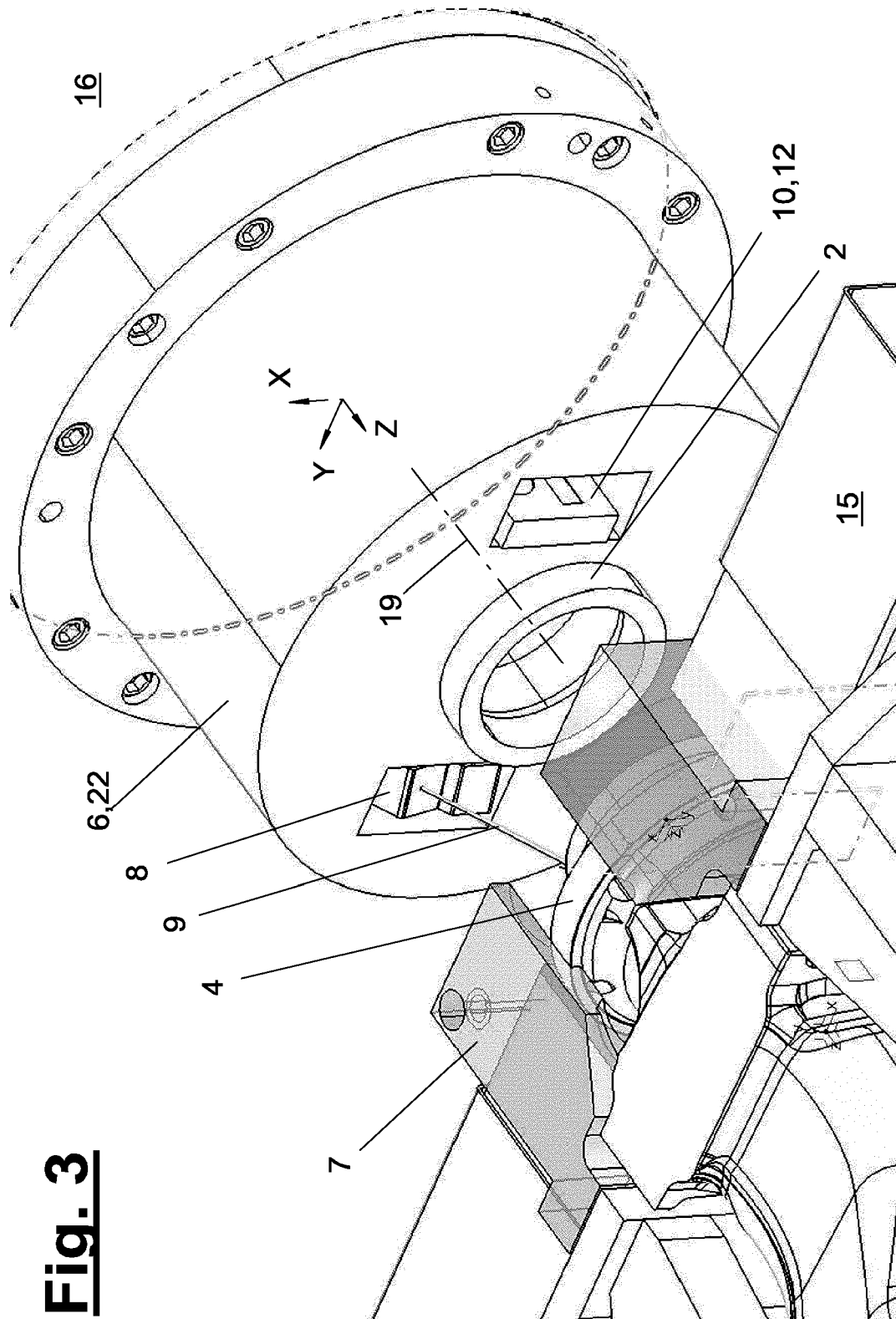


Fig. 4

