

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 532**

51 Int. Cl.:

B24B 5/36 (2006.01)
B24B 5/40 (2006.01)
B24B 27/00 (2006.01)
B24B 41/04 (2006.01)
B23K 37/00 (2015.01)
B23K 101/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.03.2017** **PCT/EP2017/055458**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017** **WO17153480**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2017** **E 17710513 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 3426435**

54 Título: **Manipulador y unidad de manipulador**

30 Prioridad:

10.03.2016 DE 102016104412

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
24.06.2025

73 Titular/es:

FRAMATOME GMBH (100.00%)
Paul-Gossen-Strasse 100
91052 Erlangen, DE

72 Inventor/es:

SEEBERGER, ERICH y
HUDELMAIER, FLORIAN

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 3 029 532 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

Manipulador y unidad de manipulador

5 **[0001]** La invención se refiere a un manipulador para el mecanizado de raíces de soldaduras, en particular raíces de soldaduras en intercambiadores de calor recuperativos.

[0002] Un intercambiador de calor recuperativo tiene un colector de 180° con una construcción soldada de media carcasa, es decir, el colector de 180° tiene dos costuras longitudinales, con una raíz de soldadura no rectificada en la zona interior. Para obtener una mayor resistencia mecánica del colector, las raíces de soldadura se deben
10 rectificar. Sin embargo, estas raíces de soldadura son de difícil acceso para una herramienta de rectificado, ya que el espacio disponible de 50 x 25 mm es demasiado pequeño para las herramientas de rectificado conocidas. Por lo tanto, se necesita un manipulador de rectificado en la modo constructivo más pequeño.

15 **[0003]** En el documento GB 893,658 A se muestra una máquina pulidora montada junto a una cinta transportadora móvil. En la cinta transportadora se pueden transportar diferentes artículos que se deben pulir. Para el pulido se utiliza un elemento de pulido de movimiento rotativo, que está montado en el extremo de un vástago. El vástago se encuentra en una carcasa. La carcasa está conectada a través de un soporte a un casquillo que está montado en una columna de forma regulable en altura. Además, el soporte se puede girar horizontalmente para ajustar
20 la orientación del elemento de pulido. La columna puede estar montada en un carro que esté montado de forma móvil sobre carriles por medio de ruedas. De esta manera, el elemento de pulido puede seguir el movimiento de un artículo en la cinta transportadora durante un tramo predeterminado.

[0004] El documento EP 0 398 457 A1 muestra un dispositivo para el mecanizado con arranque de virutas de la superficie interior de cordones de soldadura circulares en tubos. Para ello, se utiliza un soporte de equipo que está
25 equipado con chasis y, por lo tanto, puede moverse en dirección axial dentro de la tubería. En el soporte de equipo está fijada de forma rígida una suspensión, donde está montado de forma giratoria un portaherramientas por medio de un eje oscilante. Además, el soporte de equipo se puede girar alrededor de un eje de pivotación perpendicular al eje oscilante.

30 **[0005]** El documento JP S61 257756 A da a conocer un dispositivo de rectificado que, por medio de una rueda de rectificado, elimina un cordón de soldadura en el interior de una carcasa. La rueda de rectificado se encuentra en un medio de ajuste que está conectado a un dispositivo de apoyo a través de un brazo de sujeción. El dispositivo de apoyo está dispuesto sobre una base que se mueve por medio de ruedas sobre carriles.

35 **[0006]** El documento JPH07227751A se refiere a un dispositivo de pulido para la superficie interior de tuberías para la eliminación de un cordón de soldadura que se extiende a lo largo del eje de tubo en un tubo que está curvado con un diámetro pequeño. Una pluralidad de piezas de carril de guiado está conectada entre sí, de modo que pueden doblarse y discurrir a lo largo del carril de guiado. Una máquina pulidora con una máquina rectificadora pivotante, una
40 piedra de rectificado, que está montada de forma pivotante en el carro y se accionada para girar alrededor de un eje central que corta el eje del tubo y la máquina rectificadora se presiona contra la sección a pulir.

[0007] El manipulador considerado aquí comprende un accionamiento para el movimiento del manipulador. El manipulador comprende además un cabezal de rectificado con un marco donde están previstas, en particular
45 montadas, preferentemente cuatro, primeras ruedas para el movimiento del cabezal de rectificado sobre carriles de guiado, y un árbol previsto, en particular montado, en el cabezal de rectificado, donde está prevista una muela abrasiva en el árbol para el rectificado de las raíces de soldaduras, en particular raíces de soldaduras de un intercambiador de calor.

50 **[0008]** Sin embargo, con los manipuladores de rectificado conocidos, existe la desventaja de que la muela abrasiva no siempre se puede poner en contacto ideal con la raíz de soldadura para obtener el mejor resultado de rectificado posible.

[0009] Por lo tanto, el objetivo de la invención es especificar un nuevo manipulador, en particular un
55 manipulador con el que sea posible establecer un contacto ideal entre la muela abrasiva y la raíz de soldadura. Además, el objetivo de la invención es especificar una nueva unidad de manipulador.

[0010] Este objetivo se consigue con respecto al manipulador mediante las características de la reivindicación 1 y con respecto a la unidad de manipulador mediante las características de la reivindicación 11. Configuraciones y
60 perfeccionamientos ventajosos se indican en las respectivas reivindicaciones dependientes.

[0011] El manipulador según la invención comprende que el árbol se pueda pivotar horizontal y verticalmente para poner la muela abrasiva en contacto de forma específica con la raíz de soldadura, y que la dirección de giro de la muela abrasiva en la raíz de soldadura a mecanizar discurre perpendicularmente a la extensión longitudinal de la
65 raíz de soldadura a mecanizar.

[0012] Por movimiento de pivotación horizontal del árbol se entiende en particular un movimiento, que en una proyección sobre un plano fijado por las primeras ruedas y/o un plano fijado por el marco representa un movimiento en este plano. Por movimiento de pivotación vertical del árbol se entiende un movimiento que discurre preferentemente perpendicularmente al plano mencionado anteriormente.

[0013] En particular, está previsto un rango angular de $\pm 10^\circ$, preferiblemente de $\pm 5^\circ$, para el movimiento de pivotación horizontal y un rango angular de 0° a 10° , preferiblemente de 0° a 5° , para el movimiento de pivotación vertical.

[0014] En particular, también puede previsto un rango de pivotación de ± 10 mm, preferiblemente de ± 5 mm, para el movimiento de pivotación horizontal y un rango de pivotación de 0 a 10 mm, preferiblemente de 0 a 5 mm, para el movimiento de pivotación vertical. En particular, está previsto un rango de pivotación de este tipo para manipuladores que no son más anchos o más altos que 50 x 25 mm, o cuyos árboles presentan una longitud en un rango de tamaños de 80 a 100 mm.

[0015] Mediante el proceso de rectificado mejorado realizable con el manipulador según la invención, se mejora la capacidad de carga mecánica del intercambiador de calor recuperativo. De esta manera también se prolonga la vida útil del intercambiador de calor.

[0016] El manipulador está fabricado preferentemente en un modo constructivo muy pequeño y tiene preferiblemente una sección transversal de menos de 50 x 25 mm.

[0017] Según la invención, está previsto que el manipulador comprenda en el cabezal de rectificado una primera unidad de pivotación para el movimiento horizontal del árbol, donde la primera unidad de pivotación comprende un primer engranaje, en particular un engranaje lineal oblicuo, y un primer motor para el accionamiento del primer engranaje.

[0018] Un engranaje lineal oblicuo de este tipo puede comprender, por ejemplo, un émbolo que puede ser retraído y extendido linealmente por el motor, donde el émbolo está apoyado contra un componente en el árbol con una superficie oblicua.

[0019] Al extenderse, el émbolo presiona contra la superficie oblicua y el árbol se pivota horizontalmente. Para retroceder o pivotar en la otra dirección, el émbolo puede estar conectado a la superficie oblicua y tirar de ella durante la retracción del émbolo, o el retroceso se realiza mediante una fuerza elástica en contra de la dirección de extensión del émbolo.

[0020] Además, está previsto que el manipulador en el cabezal de rectificado comprenda una segunda unidad de pivotación para el movimiento vertical del árbol, donde la segunda unidad de pivotación comprende un segundo engranaje, en particular un engranaje de levas, y un segundo motor para el accionamiento del segundo engranaje.

[0021] Un engranaje de levas de este tipo puede comprender, por ejemplo, una excéntrica, por ejemplo, en forma de gota, que se gira por el motor y está en conexión en su superficie exterior tangencial con un componente en el árbol.

[0022] Si el motor gira la excéntrica de tal manera que la superficie exterior presiona contra el componente en contra de o en la zona radialmente más ancha de la excéntrica, el árbol se eleva; si el motor gira en contra de o en la zona radialmente más estrecha de la excéntrica, el árbol desciende de nuevo.

[0023] Según una variante de realización de la invención, el cabezal de rectificado comprende un carro horizontal y/o un carro vertical para el apoyo del árbol y de la muela abrasiva, así como en particular de los dispositivos de pivotación con motores y engranajes.

[0024] La primera unidad de pivotación y la segunda unidad de pivotación están integradas preferentemente en un carro, preferentemente combinado, para posibilitar el movimiento horizontal y vertical dirigido del árbol.

[0025] Preferiblemente está previsto un soporte para el árbol, donde el soporte está previsto en el cabezal de rectificado, y en particular en o cerca del extremo posterior del cabezal de rectificado en la dirección de movimiento de avance del manipulador. El soporte puede ser en particular un cojinete pivotante para permitir el movimiento horizontal y vertical del árbol.

[0026] Según una variante de la invención, el accionamiento podría estar previsto directamente en el cabezal de rectificado y, por ejemplo, podría accionar algunas o todas sus primeras ruedas.

[0027] Sin embargo, según una variante de realización preferida de la invención está previsto que el

accionamiento comprenda al menos una, preferentemente dos, unidades de accionamiento para el empuje del cabezal de rectificado, donde cada unidad de accionamiento presenta un marco donde están previstas, en particular montadas, preferentemente cuatro, primeras ruedas para el movimiento de la unidad de accionamiento sobre carriles de guiado, donde cada unidad de accionamiento comprende al menos un motor para el accionamiento de las primeras ruedas de la unidad de accionamiento.

[0028] Puede estar previsto que la al menos una unidad de accionamiento y el cabezal de rectificado y/o las unidades de accionamiento estén conectados entre sí mediante un acoplamiento flexible, donde la al menos una unidad de accionamiento está prevista detrás del cabezal de rectificado en la dirección de movimiento de avance del manipulador. El acoplamiento flexible puede ser, por ejemplo, un fuelle o articulaciones cruzadas.

[0029] El movimiento de giro de la muela abrasiva y/o del árbol se puede accionar por un tercer motor, en particular un motor externo. En el caso de un motor externo, el árbol puede estar conectado al motor externo a través de una continuación de árbol flexible.

[0030] Según un perfeccionamiento ventajoso y conveniente de la invención, está previsto que estén previstas segundas ruedas para el desplazamiento por la superficie del intercambiador de calor, donde las segundas ruedas están previstas, en particular montadas, en el marco, en particular en el lado exterior del marco, del cabezal de rectificado y/o en el marco, en particular en el lado exterior del marco, de la al menos una unidad de accionamiento, donde las segundas ruedas están alojadas preferentemente elásticamente en el respectivo marco para la generación de una presión de apriete en la superficie del intercambiador de calor.

[0031] Según un perfeccionamiento de la invención está previsto que el cabezal de rectificado comprenda una cámara para la supervisión del proceso de rectificado, donde la cámara está prevista delante del disco de rectificado en la dirección de movimiento de avance del manipulador, y donde la cámara está prevista, en particular montada, en el marco del cabezal de rectificado, y donde la cámara está configurada preferentemente de forma pivotante en el marco.

[0032] Además, puede estar previsto que el cabezal de rectificado comprenda un dispositivo de iluminación, en particular para la iluminación de la raíz de soldadura a rectificar, donde el dispositivo de iluminación está previsto delante del disco abrasivo en la dirección de movimiento de avance del manipulador, y donde el dispositivo de iluminación configura preferentemente una unidad constructiva con la cámara.

[0033] El manipulador comprende preferiblemente, en particular en el cabezal de rectificado y/o en la o las unidades de accionamiento, un mazo de cables para el suministro de energía y/o para la transmisión de señales, donde el mazo de cables está previsto para la conexión del manipulador con una estación de control.

[0034] La unidad de manipulador según la invención comprende un manipulador según la invención y una estación de control para el control, en particular el control remoto, del manipulador.

[0035] Según un perfeccionamiento de la unidad de manipulador está previsto que el manipulador se pueda controlar a distancia a través de la estación de control, donde la pivotación horizontal y la vertical del árbol del manipulador y/o el movimiento de las primeras ruedas de la al menos una unidad de accionamiento y/o la velocidad de giro de la muela abrasiva se pueden controlar a distancia mediante la estación de control.

[0036] Según un perfeccionamiento ventajoso y conveniente de la unidad de manipulador está previsto que la estación de control comprenda un joystick para el control del manipulador, y/o un dispositivo de entrada, y/o un monitor para la visualización de las imágenes tomadas por la cámara y/o un suministro de energía.

[0037] La invención también se explica con más detalle a continuación con respecto a otras características y ventajas mediante la descripción de ejemplos de realización y en referencia a los dibujos adjuntos. Muestran

FIG. 1 un primer ejemplo de realización del manipulador según la invención en una vista desde arriba;

FIG. 2 un primer ejemplo de realización del cabezal de rectificado del manipulador según la invención en una vista desde arriba;

FIG. 3 un segundo ejemplo de realización del cabezal de rectificado del manipulador según la invención en una vista desde delante.

FIG. 4 un tercer ejemplo de realización del cabezal de rectificado del manipulador según la invención en una vista desde arriba;

FIG. 5 un cuarto ejemplo de realización del cabezal de rectificado del manipulador según la invención en una vista lateral.

[0038] La FIG. 1 muestra un primer ejemplo de realización del manipulador 10 según la invención para el mecanizado de raíces de soldaduras 11 en intercambiadores de calor recuperativos 12. El manipulador 10 comprende un accionamiento 26 para el accionamiento del movimiento del manipulador 10.

[0039] El accionamiento 26 comprende dos unidades de accionamiento 27 para el empuje del cabezal de rectificado 18. Cada unidad de accionamiento 27 presenta un marco 15, donde están dispuestas cuatro primeras ruedas 16 para el movimiento de la unidad de accionamiento 10 sobre carriles de guiado 17. Cada unidad de accionamiento 27 comprende además un motor 32 para el accionamiento de las primeras ruedas 16 de la unidad de accionamiento 27.

[0040] Las unidades de accionamiento 27 y el cabezal de rectificado 18 y las unidades de accionamiento 27 entre sí están conectadas mediante un acoplamiento flexible 33, donde las unidades de accionamiento 27 están previstas detrás del cabezal de rectificado 18 en la dirección de movimiento de avance C del manipulador 10.

[0041] Las FIG. 1 a FIG. 5 muestran que el manipulador comprende un cabezal de rectificado 18 con un marco 15, donde están montadas cuatro primeras ruedas 16 para el movimiento del cabezal de rectificado 18 sobre carriles de guiado 17.

[0042] El manipulador comprende además un árbol 20 montado en el cabezal de rectificado 18, donde en el árbol 20 está prevista una muela abrasiva 19 para el rectificado de las raíces de soldadura 11 de un intercambiador de calor 12. El movimiento de giro del árbol 20 puede proceder de un motor externo no representado, con el que el árbol 20 está conectado a través de una prolongación de árbol flexible (no representada).

[0043] El árbol 20 se puede pivotar horizontal y verticalmente para que la muela abrasiva 19 entre en contacto específicamente con la raíz de la soldadura 11. Por movimiento de pivotación horizontal se entiende en particular un movimiento del árbol, que en las FIG. 2 y FIG. 4 en la proyección sobre el plano de dibujo conduce a un movimiento en el plano de dibujo. La FIG. 4 muestra la desviación horizontal máxima del árbol 20 de 5 mm hacia la derecha. Por movimiento de pivotación vertical se entiende en particular un movimiento del árbol, que en la FIG. 2 y FIG. 4 discurre perpendicularmente al plano de dibujo y en la FIG. 5 discurre en el plano de dibujo. La FIG. 5 muestra la desviación vertical máxima del árbol 20 de 5 mm hacia arriba.

[0044] El manipulador 10 comprende en el cabezal de rectificado 18 una primera unidad de pivotación 28 para el movimiento horizontal del árbol 20, donde la primera unidad de pivotación 28 comprende un engranaje lineal oblicuo 30 y un primer motor 14 para el accionamiento del engranaje lineal oblicuo 30.

[0045] El manipulador 10 comprende además en el cabezal de rectificado 18 una segunda unidad de pivotación 29 para el movimiento vertical del árbol 20, donde la segunda unidad de pivotación 29 comprende un engranaje de levas 31 y un segundo motor 25 para el accionamiento del engranaje de levas 31.

Además, está previsto un soporte 24 para el árbol 20, donde está el soporte previsto en el cabezal de rectificado 18 y cerca del extremo posterior del cabezal de rectificado 18 en la dirección de movimiento de avance C del manipulador. El soporte 24 es un cojinete pivotante para permitir el movimiento horizontal y vertical del árbol 20.

[0046] La dirección de giro de la muela abrasiva 19 en la raíz de soldadura a mecanizar discurre perpendicularmente a la extensión longitudinal de la raíz de soldadura 11 a mecanizar. El término "perpendicular" se entiende aquí ampliamente y también comprende un rango angular de 90°, que resulta de la desviación horizontal debido al movimiento de pivotación del árbol 20. En otras palabras: se rectifica perpendicularmente a la extensión longitudinal de la raíz de soldadura 11.

[0047] Están previstas segundas ruedas 13 para el desplazamiento por la superficie del intercambiador de calor 12 (véase la FIG. 3), donde las segundas ruedas 13 están montadas en el lado exterior del marco 15 del cabezal de rectificado y en el lado exterior del marco 15 de las dos unidades de accionamiento 27. Las segundas ruedas 13 están montadas elásticamente en el respectivo marco 15 para la generación de una presión de apriete en la superficie del intercambiador de calor 12.

[0048] El cabezal de rectificado 18 comprende una cámara 21 para la supervisión del proceso de rectificado, donde la cámara 21 está prevista delante de la muela abrasiva 19 en la dirección de movimiento de avance C del manipulador 10, y donde la cámara 21 está montada en el marco 15 del cabezal de rectificado 18. La cámara 21 está configurada además de forma pivotante en el marco 15.

[0049] Además, el cabezal de rectificado 18 comprende un dispositivo de iluminación 22 para la iluminación de la raíz de soldadura 11 a rectificar, donde el dispositivo de iluminación 22 está previsto delante de la muela abrasiva 19 en la dirección de movimiento de avance C del manipulador 10. El dispositivo de iluminación 22 configura una unidad constructiva con la cámara 21.

[0050] El manipulador 10 comprende en el cabezal de rectificado 18 y en las unidades de accionamiento 27, un mazo de cables 23 para el suministro de energía y/o para la transmisión de señales. El mazo de cables 23 está previsto para la conexión del manipulador 10 con una estación de control (no representada en las figuras).

[0051] La estación de control sirve para el control remoto del manipulador 10, donde la pivotación horizontal y la vertical del árbol 20 del manipulador 10 y el movimiento de las primeras ruedas 16 de las unidades de accionamiento 27, así como la velocidad de giro de la muela abrasiva 19 se pueden controlar a distancia mediante la estación de control.

[0052] El rectificado de la raíz de soldadura 11 con el manipulador 10 se puede realizar, por ejemplo, de tal manera que el manipulador 10 primero se aproxima a una posición determinada y luego se mueve hacia adelante y hacia atrás mediante el accionamiento 26, donde la posición de pivotación horizontal y vertical del árbol 20 se varía por un operador sobre la base de la imagen suministrada por la cámara 21. Después de rectificar suficientemente la raíz de soldadura 11 en la posición alcanzada, el manipulador 10 se mueve a otra posición y realiza aquí de nuevo el procedimiento descrito anteriormente.

[0053] Para ello, la estación de control comprende un joystick para el control del manipulador 10, un dispositivo de entrada, un monitor para la visualización de las imágenes tomadas por la cámara 21 y un suministro de energía.

Lista de referencias

[0054]

- 25 10 Manipulador
- 11 Raíz de soldadura
- 12 Intercambiador de calor
- 13 Segunda rueda
- 14 Primer motor
- 30 15 Marco
- 16 Primeras ruedas
- 17 Carril de guiado
- 18 Cabezal de rectificado
- 19 Muela abrasiva
- 35 20 Árbol
- 21 Cámara
- 22 Dispositivo de iluminación
- 23 Mazo de cables
- 24 Soporte
- 40 25 Segundo motor
- 26 Accionamiento
- 27 Unidad de accionamiento
- 28 Primera unidad de pivotación
- 29 Segunda unidad de pivotación
- 45 30 Primer engranaje
- 31 Segundo engranaje
- 32 Motor
- 33 Acoplamiento flexible
- 34 Placa base
- 50 A Eje longitudinal
- B Dirección de giro
- C Dirección del movimiento de avance

REIVINDICACIONES

1. Manipulador (10) para el mecanizado de raíces de soldaduras (11) en intercambiadores de calor recuperativos (12), que comprende

un accionamiento (26) para el movimiento del manipulador (10),
un cabezal de rectificado (18) con un marco (15), donde están previstas, en particular montadas, preferiblemente cuatro, primeras ruedas (16) para el movimiento del cabezal de rectificado (18) sobre carriles de guiado (17),
un árbol (20) previsto, en particular montado, en el cabezal de rectificado (18), donde en el árbol (20) está prevista una muela abrasiva (19) para el rectificado de raíces de soldaduras (11) de un intercambiador de calor (12),
caracterizado porque el árbol (20) se puede pivotar horizontal y verticalmente para que la muela abrasiva (19) entre en contacto específicamente con la raíz de soldadura (11),
donde la dirección de giro de la muela abrasiva (19) en la raíz de soldadura (11) a mecanizar discurre perpendicularmente a la extensión longitudinal de la raíz de soldadura (11) a mecanizar,
donde están previstas segundas ruedas (13) para el desplazamiento por la superficie del intercambiador de calor (12), donde están previstas las segundas ruedas (13) en el marco (15) del cabezal de rectificado, donde las segundas ruedas (13) están alojadas elásticamente en el respectivo marco (15) para la generación de una presión de apriete en la superficie del intercambiador de calor (12), y donde el manipulador (10) comprende en el cabezal de rectificado (18) una primera unidad de pivotación (28) para el movimiento horizontal del árbol (20), donde la primera unidad de pivotación (28) comprende un primer engranaje (30), y un primer motor (14) para el accionamiento del primer engranaje (30), y
porque el manipulador (10) en el cabezal de rectificado (18) comprende una segunda unidad de pivotación (29) para el movimiento vertical del árbol (20), donde la segunda unidad de pivotación (29) comprende un segundo engranaje (31), y un segundo motor (25) para el accionamiento del segundo engranaje (31).

2. Manipulador (10) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer engranaje (30) es un engranaje lineal oblicuo y porque el segundo engranaje (31) es un engranaje de levas.

3. Manipulador (10) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** está previsto un soporte (24), en particular un cojinete de pivotación, para el árbol (20), donde el soporte está previsto en el cabezal de rectificado (18), y en particular en o cerca del extremo posterior del cabezal de rectificado (18) en la dirección de movimiento de avance (C) del manipulador (10).

4. Manipulador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el accionamiento (26) comprende al menos una, preferentemente dos, unidades de accionamiento (27) para el empuje del cabezal de rectificado (18), donde cada unidad de accionamiento (27) presenta un marco (15) donde están previstas, en particular montadas, preferentemente cuatro, primeras ruedas (16) para el movimiento de la unidad de accionamiento (10) sobre carriles de guiado (17), donde cada unidad de accionamiento (27) comprende al menos un motor (32) para el accionamiento de las primeras ruedas (16) de la unidad de accionamiento (27).

5. Manipulador (10) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la al menos una unidad de accionamiento (27) y el cabezal de rectificado (18) y/o las unidades de accionamiento (27) están conectados entre sí mediante un acoplamiento flexible (33), donde la al menos una unidad de accionamiento (27) está prevista en la dirección de movimiento de avance (C) del manipulador (10) detrás del cabezal de rectificado (18).

6. Manipulador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el movimiento de giro de la muela abrasiva (19) se acciona por un tercer motor, en particular un motor externo, y/o **porque** la dirección de giro de la muela abrasiva (19) en la raíz de soldadura (11) a mecanizar discurre perpendicularmente a la extensión longitudinal de la raíz de soldadura (11) a mecanizar.

7. Manipulador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las segundas ruedas (13) están previstas, en particular montadas, en el lado exterior del marco (15) del cabezal de rectificado y/o porque las segundas ruedas (13) están previstas, en particular montadas, en el marco, en particular en el lado exterior del marco (15), de la al menos una unidad de accionamiento (27).

8. Manipulador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cabezal de rectificado (18) comprende una cámara (21) para la supervisión del proceso de rectificado, donde la cámara (21) está prevista delante de la muela abrasiva (19) en la dirección de movimiento de avance (C) del manipulador (10), y donde la cámara (21) está prevista, en particular montada, en el marco (15) del cabezal de rectificado (18), y donde la cámara (21) está configurada preferentemente de forma pivotante en el marco (15).

9. Manipulador (10) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el cabezal de rectificado (18) comprende un dispositivo de iluminación (22), en particular para la iluminación de la raíz de soldadura (11) a lijar, donde el dispositivo de iluminación (22) está previsto delante de la muela abrasiva (19) en la dirección de movimiento de avance (C) del manipulador (10), y donde el dispositivo de iluminación (22) configura preferentemente una unidad

constructiva con la cámara (21).

10. Manipulador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el manipulador (10) comprende, en particular en el cabezal de rectificado (18) y/o en la o las unidades de accionamiento (27), un mazo de cables (23) para el suministro de energía y/o para la transmisión de señales, donde el mazo de cables (23) está previsto para la conexión del manipulador (10) con una estación de control.

11. Unidad de manipulador, que comprende un manipulador (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y una estación de control para el control, en particular el control remoto, del manipulador (10).

10 12. Unidad de manipulador según la reivindicación 11, **caracterizada porque** el manipulador (10) se puede controlar a distancia a través de la estación de control (23), donde la pivotación horizontal y la vertical del árbol (20) del cabezal de rectificado (18) y/o el movimiento de las primeras ruedas (16) de la al menos una unidad de accionamiento (27) y/o la velocidad de giro de la muela abrasiva (19) se puede controlar a distancia mediante la
15 estación de control .

13. Unidad de manipulador según la reivindicación 11 o 12, **caracterizada porque** la estación de control comprende un joystick para controlar el manipulador (10), y/o un dispositivo de entrada, y/o un monitor para la visualización de las imágenes tomadas por la cámara (21) y/o un suministro de energía.

20

FIG 1

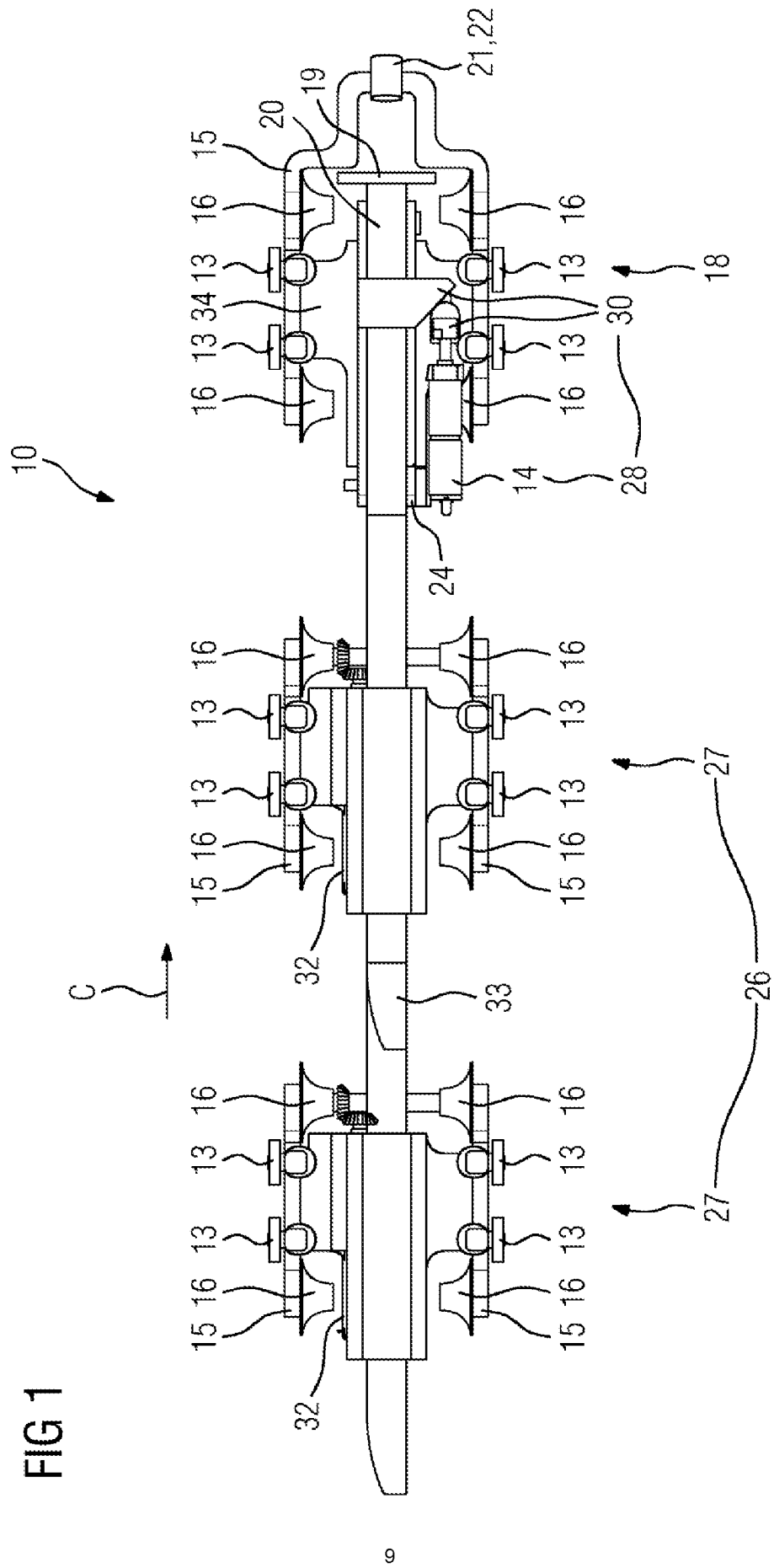


FIG 2

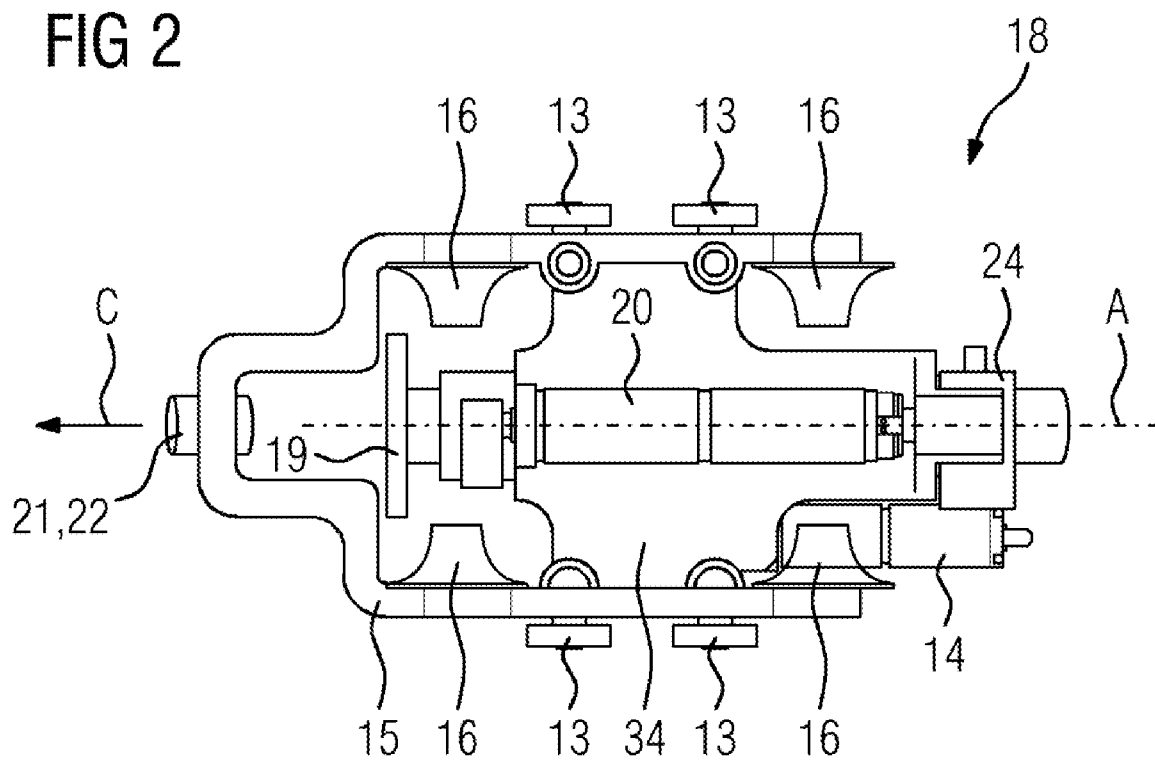


FIG 3

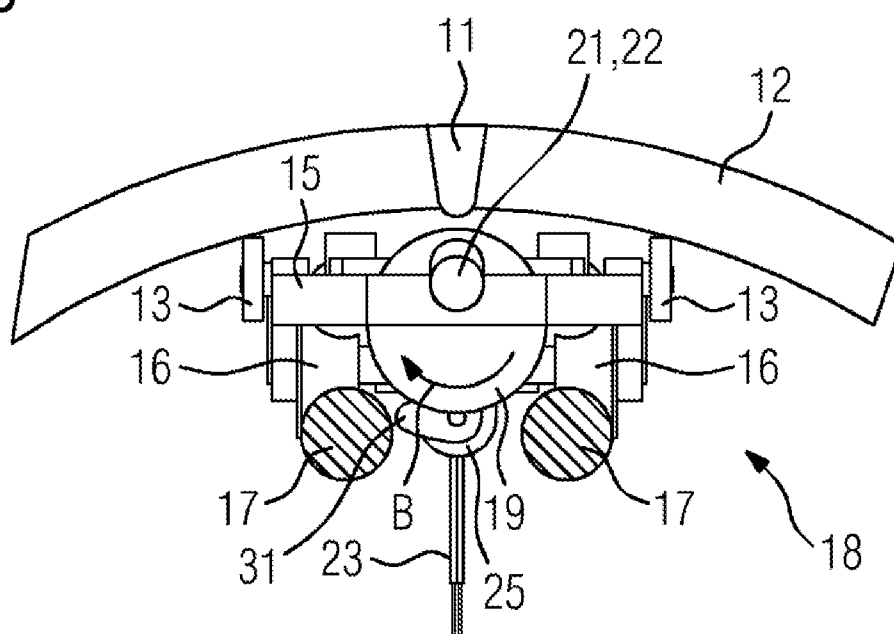


FIG 4

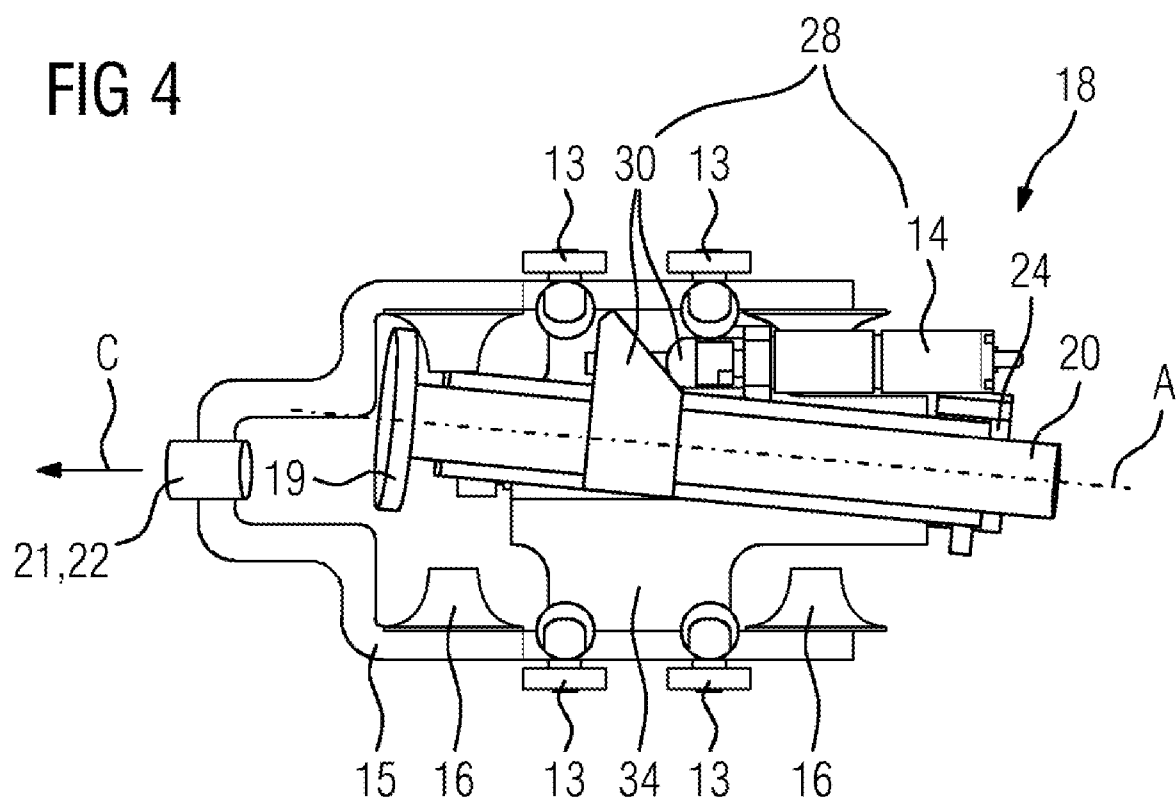


FIG 5

