

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 449**

51 Int. Cl.:

B25J 11/00 (2006.01)

B23P 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2011** E 11190192 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** EP 2596904

54 Título: **Posicionamiento de puntal variable y preciso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.10.2019

73 Titular/es:

FFT PRODUKTIONSSYSTEME GMBH & CO. KG
(100.0%)
Schleyerstrasse 1
36041 Fulda, DE

72 Inventor/es:

SCHAAFHAUSEN, WILFRIED;
MOTZKAU, GÜNTER y
WEHN, ALEXANDER MIKE

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 726 449 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

Posicionamiento de puntal variable y preciso

5 La invención se refiere a una herramienta de ensamblaje para el posicionamiento exacto de un cuerpo perfilado sobre un componente mediante un robot industrial y para el ensamblaje del cuerpo perfilado con el componente mediante rodillos de guía y/o de presión pivotables.

10 En el estado de la técnica se conocen dispositivos que permiten unir puntales a un componente con una precisión de posicionamiento de hasta 99,7 %. A tal efecto se utilizan herramientas de sujeción y ensamblaje que pueden sujetar un puntal con una geometría determinada y colocarlo sobre el componente. A continuación, el puntal se ensambla con el componente mediante la misma herramienta u otra herramienta. En el caso particular de componentes muy largos, esta precisión ya no está en correspondencia con los requisitos, por ejemplo, de la industria aeronáutica, porque en un puntal con una longitud, por ejemplo, de 18 m, se puede producir una desviación de hasta 4 mm.

15 El documento EP0431827A2 se refiere a un dispositivo para la unión automática de un perfil elástico a un borde, por ejemplo, para la colocación de una junta en la puerta de un auto. El dispositivo puede estar unido a un brazo robótico y se puede guiar junto con el brazo robótico a lo largo del contorno de la puerta del auto. El documento DE10232447A1 se refiere a un dispositivo para ensamblar un perfil flexible en forma de listón, por ejemplo, una junta, al lado de un canto de un cuerpo en particular curvado. El documento US2004/0093731A1 se refiere a una instalación y un dispositivo que permiten la unión de partes estructurales entre sí. El dispositivo se puede fijar en un brazo robótico y presenta una herramienta de unión con dos cabezales de herramienta que cooperan entre sí y de las que un cabezal de herramienta presenta varias herramientas para el taladrado de agujeros y para la inserción y la deformación de remaches, mientras que el otro cabezal de herramienta sirve para absorber las fuerzas necesarias para deformar los remaches. El documento JP2006131058A se refiere a un dispositivo para el montaje de una junta de goma en un marco de ventanilla de una ventanilla de auto. El documento DE102004056286A1 se refiere a un dispositivo para la unión, independiente de la forma y/o las dimensiones, de varios componentes individuales de un cuerpo tridimensional, que se pueden posicionar uno respecto a otro en el espacio. El dispositivo comprende al menos un aparato de medición que permite la detección precisa de la posición de al menos uno de los componentes individuales en el espacio y su movimiento hacia una posición predefinida con ayuda de un aparato de posicionamiento. El documento EP2388194A2 se refiere a una instalación y un dispositivo, mediante los que se pueden unir entre sí partes estructurales, tales como placas y nervios de refuerzo o puntales.

35 Un objetivo de la invención es proporcionar una herramienta de ensamblaje que pueda ensamblar cuerpos perfilados de geometría diferente con el componente en una posición precisa.

Este objetivo se consigue con el dispositivo de la reivindicación 1.

40 La invención se refiere a una herramienta de ensamblaje, identificada a continuación también como herramienta, para el ensamblaje de un cuerpo perfilado, por ejemplo, un puntal, con un componente en la posición precisa. El componente puede ser, por ejemplo, la pared celular de un avión, y el cuerpo perfilado puede ser un llamado puntal para reforzar la pared celular.

45 La herramienta presenta un puerto de acoplamiento, mediante el que se puede acoplar y desacoplar automáticamente de manera conocida de un robot industrial.

50 La herramienta puede presentar opcionalmente un elemento aprehensor, mediante el que el cuerpo perfilado se puede agarrar, por ejemplo, en un dispositivo de entrega o un almacén. El elemento aprehensor está diseñado de tal modo que después del agarre puede sujetar el cuerpo perfilado, transportarlo hasta el componente y posicionarlo aquí.

55 La herramienta presenta también un dispositivo, mediante el que el cuerpo perfilado se puede presionar contra el lado superior del componente dirigido hacia el mismo, y presenta opcionalmente un dispositivo, mediante el que se pueden activar el cuerpo perfilado y/o el componente para realizar una unión permanente entre ambos.

60 Por último, la herramienta presenta rodillos de guía que durante el ensamblaje hacen contacto con las paredes laterales o los nervios laterales del cuerpo perfilado, que sobresalen del componente, o ruedan sobre los mismos. Los rodillos de guía o su posición se pueden adaptar automáticamente a formas diferentes de un cuerpo perfilado y/o a cuerpos perfilados con formas diferentes.

65 En el caso del cuerpo perfilado se trata de un puntal. Por puntal se extiende aquí un cuerpo perfilado largo que se puede unir a placas inestables de gran superficie u otras estructuras superficiales para su refuerzo. En el caso del cuerpo perfilado se puede tratar de un cuerpo perfilado hueco con un lado abierto, colocándose el lado abierto preferentemente sobre el primer componente y presentando el mismo lateralmente bridas perfiladas, sobresalientes hacia afuera, o pads de unión individuales, mediante los que el cuerpo perfilado se une a la estructura superficial. No obstante, el cuerpo perfilado puede ser también un cuerpo macizo con un lado inferior, mediante el que se puede

unir a la estructura superficial.

5 La herramienta de agarre, controlable por el robot, está diseñada preferentemente de tal modo que puede agarrar cuerpos perfilados o puntales de geometría diferente. En el caso de cuerpos perfilados con un perfil hueco puede ser suficiente que el elemento aprehensor se mueva hacia el interior del perfil hueco y que el perfil hueco descansa de manera suelta en el elemento aprehensor durante la elevación. Con preferencia, el elemento aprehensor agarra activamente el cuerpo perfilado, de modo que antes de iniciarse el ensamblaje se ha de volver a separar de la posición de agarre y sujeción con el cuerpo perfilado. En el caso de cuerpos perfilados con un perfil macizo, el elemento aprehensor ha de ser capaz de agarrar activamente el perfil, por ejemplo, como una pinza. Después de posicionarse el cuerpo perfilado sobre el componente y separarse el elemento aprehensor, dicho elemento aprehensor se mueve preferentemente junto con la herramienta de ensamblaje en la dirección de ensamblaje durante el ensamblaje.

15 Dado que los cuerpos perfilados o puntales son, por lo general, componentes con una gran longitud y una pequeña anchura y altura, para el transporte de los puntales desde el lugar de entrega hasta el segundo componente se utiliza un dispositivo que agarra y sujeta el puntal por cada extremo con un elemento aprehensor en cada caso. Un elemento aprehensor se puede formar aquí junto con la herramienta según la invención y el segundo elemento aprehensor es una pinza conocida y se mueve generalmente en el espacio mediante un segundo robot industrial, unido al robot industrial que guía la herramienta. Tal dispositivo es conocido del documento DE102010029094A1 que es una solicitud del solicitante, cuyo contenido se incorpora aquí expresamente por referencia.

25 En el caso de cuerpos perfilados particularmente largos con una longitud, por ejemplo, de 20 m o más, se puede utilizar al menos otro robot que apoya el cuerpo perfilado aproximadamente en el centro para evitar una flexión o rotura central del cuerpo perfilado. Con el fin de acortar el tiempo de producción, las dos herramientas, que agarran y sujetan el cuerpo perfilado por los extremos, pueden estar configuradas como herramientas de ensamblaje que se mueven una hacia otra y ensamblan así simultáneamente el cuerpo perfilado con el componente por ambos lados. Otra reducción del tiempo de producción se puede conseguir mediante otros robots provistos en cada caso de una herramienta de ensamblaje y conectados en serie.

30 En el caso del dispositivo para presionar el cuerpo perfilado o puntal se trata de al menos un cuerpo de presión, por ejemplo, un único rodillo de presión. Un solo rodillo de presión puede ser suficiente, si el cuerpo perfilado es un cuerpo macizo o un cuerpo hueco muy resistente a la flexión y cerrado preferentemente por todos los lados (por ejemplo, un perfil de múltiples aristas, cuadrado o triangular y/o un perfil redondeado). En este caso, el rodillo de presión puede presionar el lado superior del cuerpo perfilado y presionar así con su lado inferior el cuerpo perfilado contra el componente. La utilización de sólo un rodillo de presión tiene la ventaja de que la aplicación de fuerza en el cuerpo perfilado tiene lugar en el centro, si el rodillo se mueve centralmente sobre el lado superior del cuerpo perfilado. Se evita además que el rodillo de presión se ensucie, porque no se encuentra en el plano del dispositivo de activación. El cuerpo perfilado puede presentar nervios de adhesión estrechos, arqueados y/o en forma de pestaña. Con un único rodillo de presión se pueden manipular mejor también, por ejemplo, las curvas o los cuerpos perfilados o puntales curvados.

45 En un cuerpo perfilado, configurado, por ejemplo, como perfil hueco con lado inferior abierto, el dispositivo presenta preferentemente al menos un par de rodillos de presión que por ambos lados del cuerpo perfilado presionan los cantos perfilados, el nervio de adhesión o los pads de unión contra el componente.

50 La herramienta puede presentar también sucesivamente en dirección de ensamblaje más de un rodillo de presión o más de un par de rodillos de presión. El rodillo de presión o los rodillos de presión pueden ser accionados individualmente de manera giratoria y pueden presentar adicionalmente un accionamiento lineal que mueve el rodillo o los rodillos en perpendicular hacia o desde el componente y varía así la fuerza de presión del rodillo. Dichos rodillos pueden presentar también un accionamiento lineal que permite unirlos o separarlos entre sí para adaptarse a cuerpos perfilados y/o bridas de cuerpo perfilado o pads de unión con una anchura diferente. Asimismo, en un eje común pueden estar dispuestos uno o varios rodillos de presión uno al lado de otro que se puede o se pueden bajar, por ejemplo, individualmente para presionar las bridas de cuerpo perfilado o los pads de unión.

55 En el caso del dispositivo para activar el cuerpo perfilado y/o el componente se trata de un dispositivo que, por ejemplo, mediante el suministro de calor, radiación o presión, une preferentemente de manera permanente el lado inferior del cuerpo perfilado con el lado del componente dirigido hacia el mismo. En principio, el dispositivo de presión puede formar al mismo tiempo también el dispositivo de activación. No obstante, se prefiere que el dispositivo de activación sea un dispositivo separado, controlable de manera independiente por el dispositivo de presión.

65 Para crear la unión permanente del cuerpo perfilado con el componente, el cuerpo perfilado y/o el componente pueden estar fabricados de un material que se puede activar en el sentido mencionado antes, es decir, que posibilita una unión permanente entre las partes, por ejemplo, mediante el suministro de calor. No obstante, el cuerpo perfilado y/o el componente pueden presentar también una capa activable que se activa mediante el dispositivo de activación y crea la unión permanente entre las dos partes.

En un cuerpo perfilado con un canto perfilado continuo, el dispositivo de activación puede estar en contacto continuamente con el canto perfilado y puede estar activo durante todo el proceso de ensamblaje. En el caso de cuerpos perfilados con pads de unión, el dispositivo de activación puede estar inactivo durante el desplazamiento de un pad de unión al próximo pad de unión y se puede activar sólo cuando se encuentre directamente sobre el pad de unión. Por ejemplo, el dispositivo de activación puede estar situado en la posición de desplazamiento en la herramienta a una distancia por encima del canto del puntal o del pad de unión, desde la que se baja para la activación en el lugar de activación y ponerse así en contacto con el pad de unión para el ensamblaje. El dispositivo de activación se puede pivotar también lateralmente o guiar a una altura constante sobre el canto perfilado o los pads de unión. El dispositivo de activación puede estar activo durante todo el proceso de ensamblaje o de manera sincronizada o se puede conectar y desconectar de acuerdo, según sea necesario.

El dispositivo de activación se puede adaptar a diferentes anchuras de cuerpos perfilados mediante un accionamiento lineal, como se describió en relación con el dispositivo de presión. Si la herramienta de ensamblaje presenta un dispositivo de presión y un dispositivo de activación, los dos dispositivos se pueden ajustar también mediante un accionamiento común en direcciones transversales a la dirección de ensamblaje.

La herramienta presenta también rodillos de guía que durante el ensamblaje se apoyan lateralmente en los lados del cuerpo perfilado, que sobresalen del componente, o ruedan sobre los mismos, pudiéndose adaptar la distancia entre los dos rodillos de guía a geometrías diferentes del cuerpo perfilado. Los rodillos de guía se utilizan preferentemente sólo con el fin de posicionar de manera exacta el cuerpo perfilado sobre el componente, es decir, presionar directamente el cuerpo perfilado hacia la posición exacta de ensamblaje antes del ensamblaje. Los rodillos de guía pueden asumir adicionalmente también una función de elemento aprehensor y agarrar, sujetar y posicionar el cuerpo perfilado, en particular si el cuerpo perfilado es un cuerpo perfilado en T o presenta otra forma que se puede agarrar y sujetar de manera segura mediante los rodillos de guía. Los rodillos de guía pueden estar hechos de un material duro o pueden estar endurecidos. Con preferencia tienen una superficie abombada, de modo que tocan el cuerpo perfilado sólo con un punto de contacto en la superficie de rodillo.

Los rodillos de guía pueden ser rodillos pasivos que están apoyados de manera giratoria en un eje y que rotan debido al movimiento de la herramienta de ensamblaje. No obstante, se puede tratar también de rodillos de guía accionados de manera activa con un accionamiento por rodillo de guía, por par de rodillos de guía o por herramienta.

A fin de posibilitar la adaptación requerida a geometrías diferentes, los rodillos se han de poder ajustar entre sí respecto a la distancia y al ángulo de incidencia a la geometría del perfil. La distancia se puede variar mediante un único accionamiento, al que están unidos los rodillos. Por ejemplo, el accionamiento puede accionar un vástago roscado con dos secciones de roscas en sentido opuesto, que unen o separan los dos rodillos en dependencia de la dirección de giro del vástago roscado.

Cada rodillo puede presentar alternativamente un accionamiento propio. Estos dos accionamientos pueden provocar tanto el movimiento sincronizado, descrito arriba, de los dos rodillos como mover de manera coordinada los dos rodillos en caso de geometrías de perfil asimétricas. Por ejemplo, en el caso de un cuerpo perfilado en forma de un triángulo rectángulo, que descansa con un lado sobre el componente, los dos rodillos pueden ocupar posiciones diferentes. Esto se aplica también a cuerpos perfilados con formas alternas por secciones en un lado o en ambos lados, pero también a cuerpos perfilados o puntales que no discurren en línea recta, sino en curvas.

Además del ajuste lineal, los rodillos se han de poder pivotar también en una dirección en transversal a la dirección longitudinal del cuerpo perfilado. Este movimiento pivotante se puede producir independientemente del movimiento lineal mediante un accionamiento propio, por ejemplo, eléctrico. No obstante, se prefiere transformar automáticamente el movimiento lineal de los rodillos de guía en un movimiento pivotante con medios adecuados, por ejemplo, un mecanismo adecuado, es decir, que el grado de pivotado de los rodillos depende de la posición alcanzada linealmente. Tal movimiento acoplado se puede conseguir forzosamente, por ejemplo, mediante una guía de corredera, en la que se guían los rodillos unidos de manera pivotante al accionamiento lineal. En una configuración correspondiente de la guía de corredera, los rodillos se pueden mover, por ejemplo, al aproximarse desde una posición, en la que se apoyan en los lados de un cuerpo perfilado triangular, hasta una posición, en la que se apoyan en los lados de un cuerpo perfilado en T, es decir, se pueden desplazar linealmente y pivotar alrededor de un eje en paralelo al eje longitudinal del cuerpo perfilado. Es decir, los rodillos quedan situados esencialmente en perpendicular en el cuerpo perfilado en T o, con otras palabras, los rodillos se encuentran esencialmente en paralelo respecto a la superficie del componente.

En vez de la guía de corredera, los movimientos de los rodillos pueden estar acoplados forzosamente también mediante otros acoplamientos forzados conocidos, por ejemplo, un vástago, o una guía de rueda dentada puede mover los rodillos de la manera descrita antes. Son posibles también una guía de articulación esférica de los rodillos o rodillos desplazables continuamente de manera cilíndrica que se mueven mediante cilindros conectados.

Para el movimiento acoplado es necesario que los rodillos se puedan adaptar a contornos diferentes del cuerpo perfilado y puedan guiar cada cuerpo perfilado por ambos lados sobresalientes del componente de tal modo que puedan corregir la posición del cuerpo perfilado o del puntal sobre el componente directamente antes de la unión

mediante un movimiento de corrección del robot y, por tanto, de la herramienta. Esta configuración de la herramienta, según la invención, da como resultado una mayor precisión de la posición del cuerpo perfilado o puntal sobre el componente que la conocida en general.

5 Para seguir aumentado la precisión de la posición, la herramienta pueda estar provista adicionalmente de un sensor de fuerza 6D que está conectado preferentemente a la herramienta en la interfaz entre el robot y la herramienta. En este caso se trata de un cuerpo de medición monolítico con tres líneas de medición en un ángulo de 120°. Cada línea está provista de dos puentes extensiométricos de semiconductor que detectan la deformación en el intervalo de micrómetros. La herramienta provista de tal sensor de fuerza permite también un mejoramiento de la precisión de la posición.

10 En el caso de los robots se establecen diferencias entre la precisión de repetición del robot, que es muy buena en sistemas del estado de la técnica, y la precisión absoluta del posicionamiento que es inferior en órdenes de magnitud. La precisión absoluta del posicionamiento depende, por ejemplo, del tamaño del robot, de los cambios de temperatura del entorno o de los componentes individuales y del tiempo de funcionamiento. Los mejoramientos realizados directamente en el robot no han proporcionado ningún mejoramiento significativo de la precisión absoluta del posicionamiento.

15 Para seguir mejorando la precisión absoluta del posicionamiento se han instalado en el robot y/o en la herramienta sensores que permiten detectar una posición real del robot mediante un sistema de medición externo y compararla con una posición nominal predefinida. En el caso del sistema de medición externo se puede tratar de un iGPS.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de ensamblaje (1) para el ensamblaje de un cuerpo perfilado (8) con un componente (12) en una posición precisa con:
- 5
- a) un puerto de acoplamiento (2) para el acoplamiento y el desacoplamiento automáticos de un robot industrial (11),
 - b) opcionalmente un elemento aprehensor (13) para agarrar, sujetar o posicionar el cuerpo perfilado (8),
 - c) un dispositivo para presionar el cuerpo perfilado (8) contra el componente (12),
 - 10 d) un dispositivo para activar el cuerpo perfilado (8) y/o el componente (12) para el proceso de ensamblaje y
 - e) rodillos de guía (5) que durante el ensamblaje hacen contacto con una superficie de rodadura en lados del cuerpo perfilado (8) que sobresalen del componente (12),
 - f) pudiéndose adaptar automáticamente los rodillos de guía (5) a formas diferentes de cuerpo perfilado y
 - 15 g) siendo el componente (12) una estructura superficial inestable de grandes dimensiones y siendo el cuerpo perfilado (8) un puntal que se ensambla con una superficie del componente (12) dirigida hacia el mismo y refuerza la estructura superficial inestable de grandes dimensiones,
 - h) estando provista adicionalmente la herramienta de ensamblaje (1) de sensores (7) que forman parte de un sistema de medición externo que permite mejorar una precisión absoluta del posicionamiento de la herramienta de ensamblaje (1).
- 20
2. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los rodillos de guía (5) se unen y se separan linealmente entre sí para adaptarse a las diferentes formas de cuerpo perfilado.
3. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que los rodillos de guía (5) se pueden pivotar alrededor de un eje en paralelo a un eje longitudinal del cuerpo perfilado (8) para adaptarse a las diferentes formas del cuerpo perfilado.
- 25
4. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que los rodillos de guía (5) presentan un accionamiento común, mediante el que se pueden ajustar y/o pivotar linealmente de manera sincronizada.
- 30
5. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con la reivindicación precedente, en la que los rodillos de guía (5) están unidos de manera pivotante al accionamiento, el accionamiento es un accionamiento lineal y los rodillos de guía (5) están acoplados de manera forzosa o se guían en una guía forzada, de modo que los rodillos de guía (5) se pueden pivotar en dependencia del movimiento lineal.
- 35
6. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con la reivindicación precedente, en la que la guía forzada es un vástago, una guía de rueda dentada o de corredera o una guía de articulación esférica.
- 40
7. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que los rodillos de guía (5) tienen una superficie de rodadura abombada y tocan los lados del cuerpo perfilado (8) sólo en puntos.
8. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en la que el dispositivo para presionar el cuerpo perfilado (8) está compuesto de al menos un cuerpo de presión (3), por ejemplo, un rodillo de presión (3), que presiona la superficie del cuerpo perfilado (8) o bridas de cuerpo perfilado (9) o pads de conexión (10) conformados lateralmente en el cuerpo perfilado (8).
- 45
9. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con la reivindicación precedente, en la que se puede ajustar una fuerza de presión del al menos un cuerpo de presión (3).
- 50
10. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, presentando adicionalmente la herramienta de ensamblaje (1) para el mejoramiento del ensamblaje del cuerpo perfilado (8) en la posición precisa un medidor de fuerza 6D (21) en el puerto de acoplamiento (2) o una interfaz entre la herramienta de ensamblaje (1) y el robot industrial (11).
- 55
11. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con la reivindicación precedente, en la que el sistema de medición externo es un sistema de posicionamiento global, un sistema de localización por láser o un sistema de localización asistido por cámara que mediante puntos de referencia fijos (25) crea en la zona de actuación de la herramienta de ensamblaje (1) o del robot industrial (11) un espacio de referencia, en el que la posición de la herramienta de ensamblaje (1) o del robot industrial (11) se puede determinar con una gran precisión.
- 60
12. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con una de las dos reivindicaciones precedentes, en la que una posición real, medida por el sistema de medición externo, de la herramienta de ensamblaje (1) o del robot industrial (11) en el espacio de referencia se compara con una posición nominal predefinida de la herramienta de ensamblaje (1) o del robot industrial (11) y a partir de esto se puede determinar un valor de corrección de posición para el robot industrial (11).
- 65

13. Herramienta de ensamblaje (1) de acuerdo con la reivindicación precedente, en la que una comparación entre la posición nominal de la herramienta de ensamblaje (1) o del robot industrial (11) y la posición real de la herramienta de ensamblaje (1) o del robot industrial (11) en el espacio de referencia se realiza cada 6 a 12 milisegundos, preferentemente cada 8 a 10 milisegundos.

5

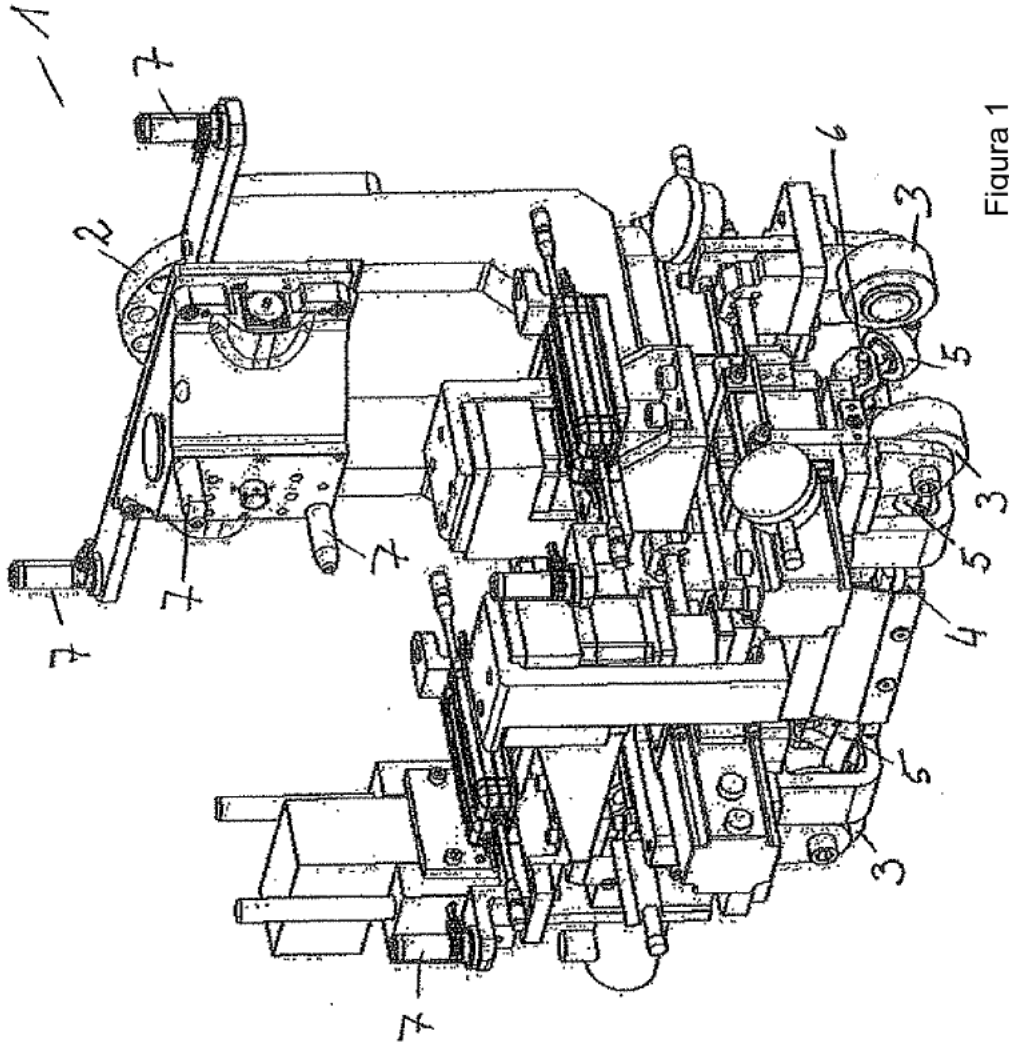


Figura 1

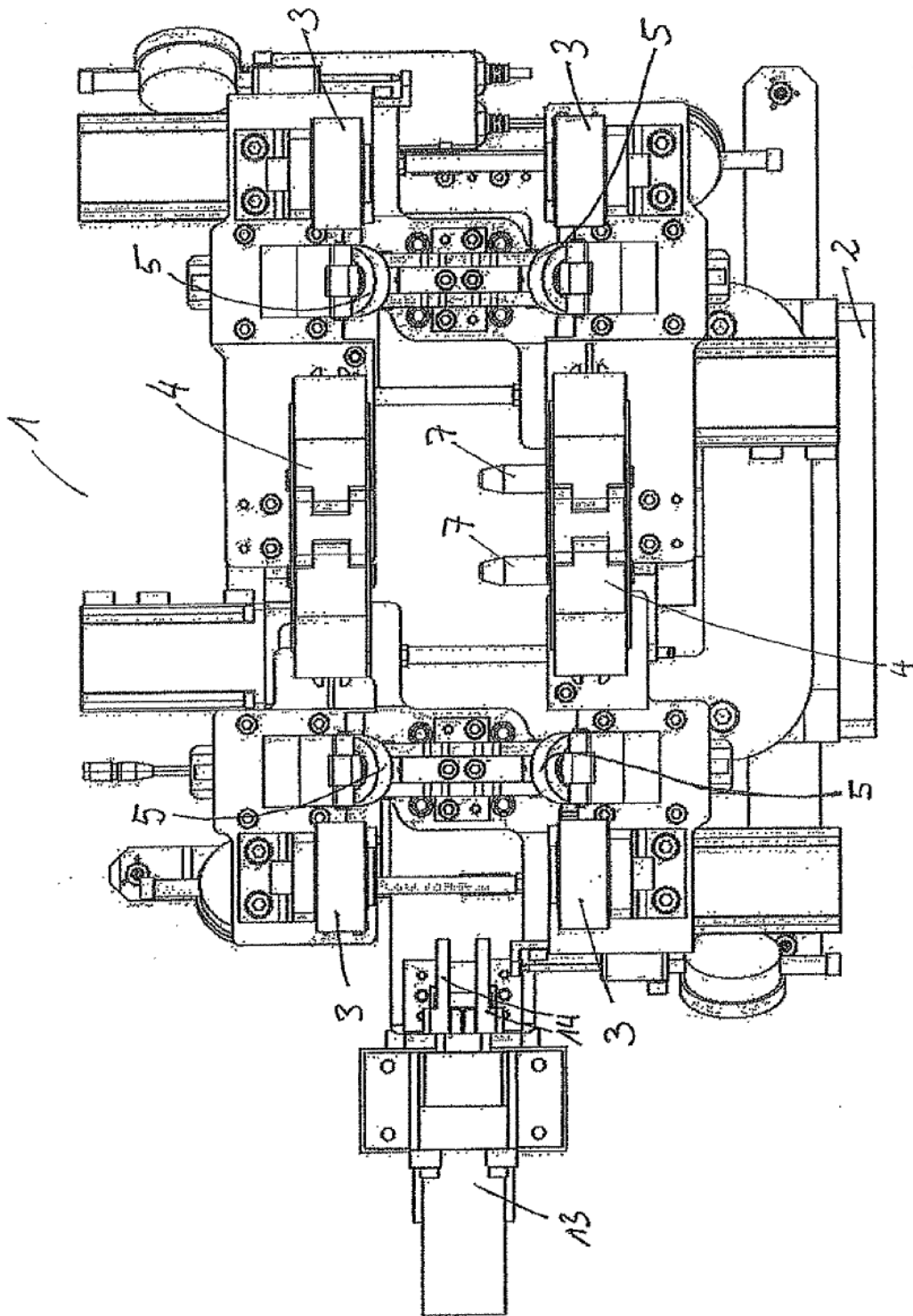


Figura 2

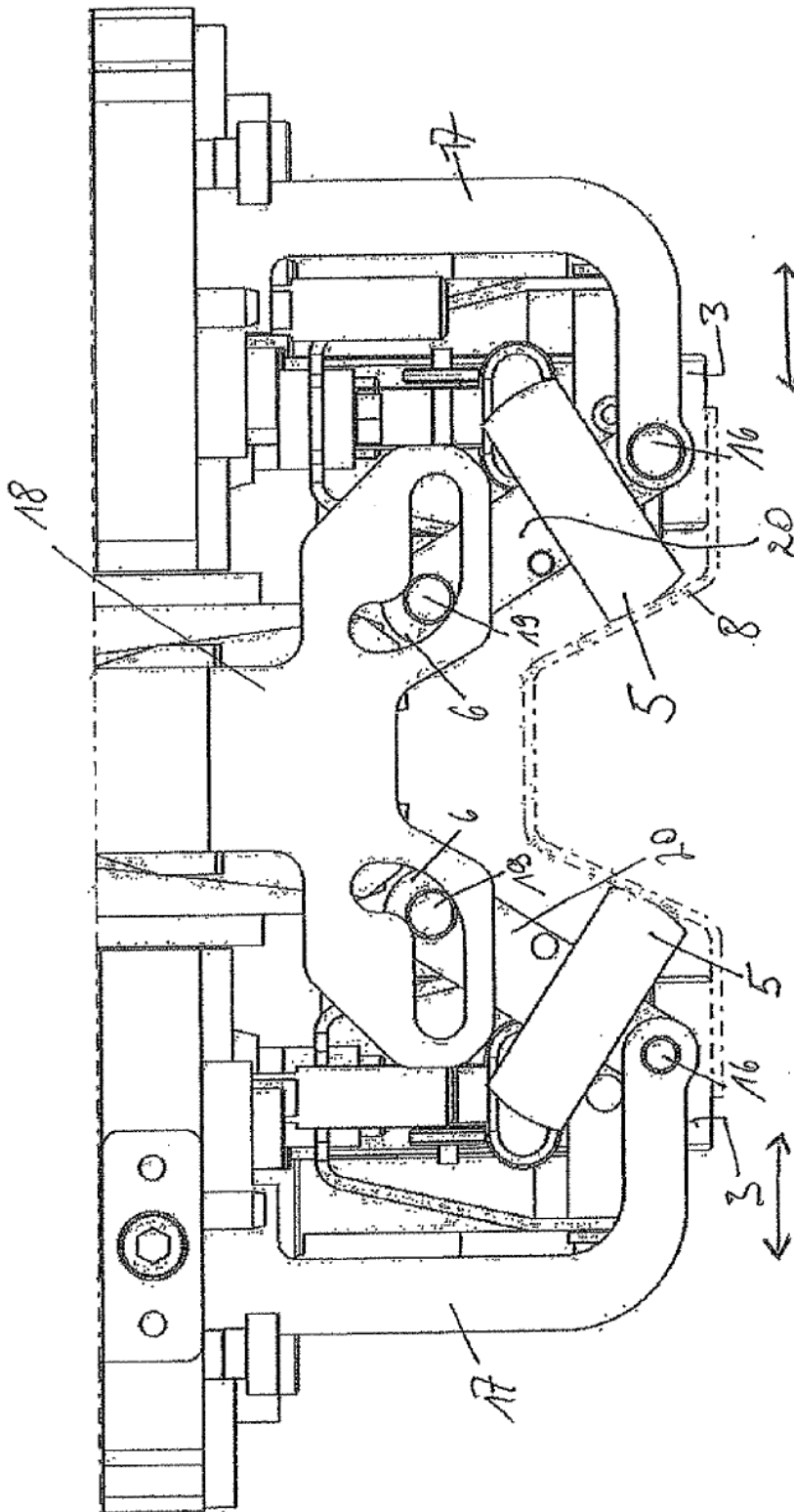


Figura 3

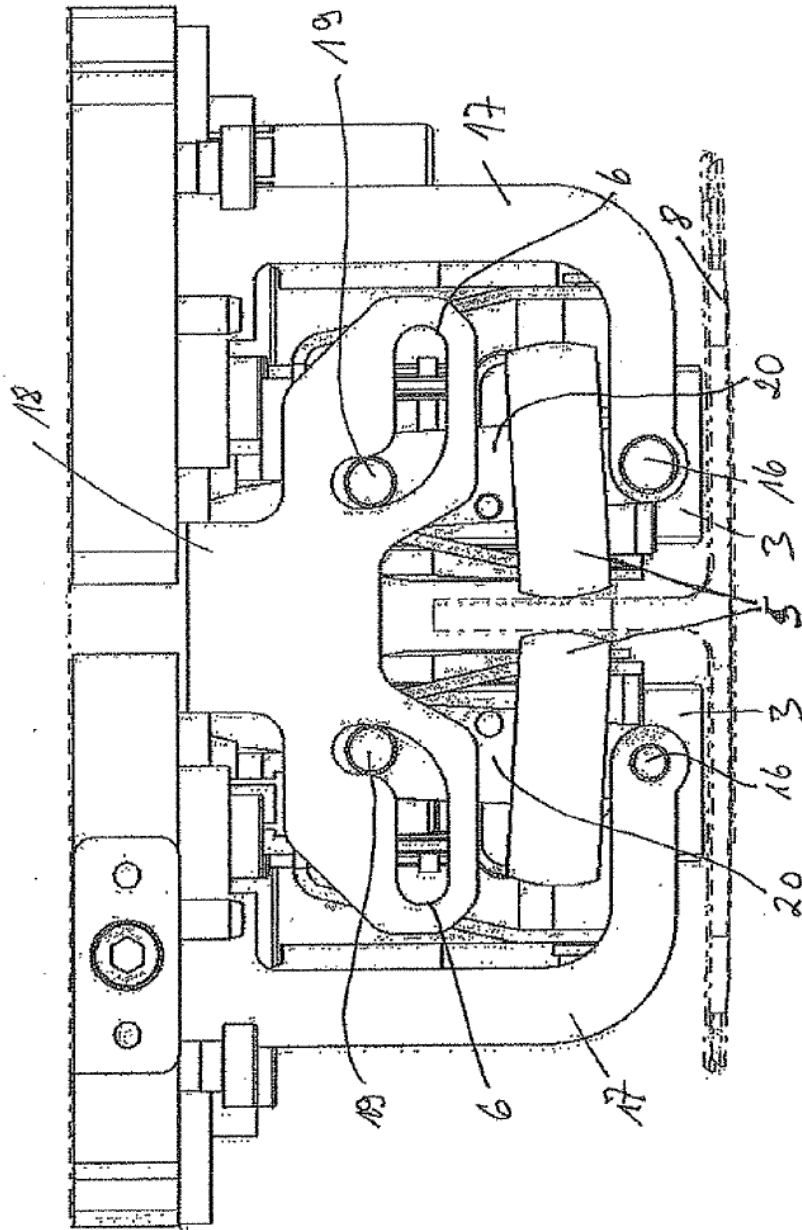


Figura 4

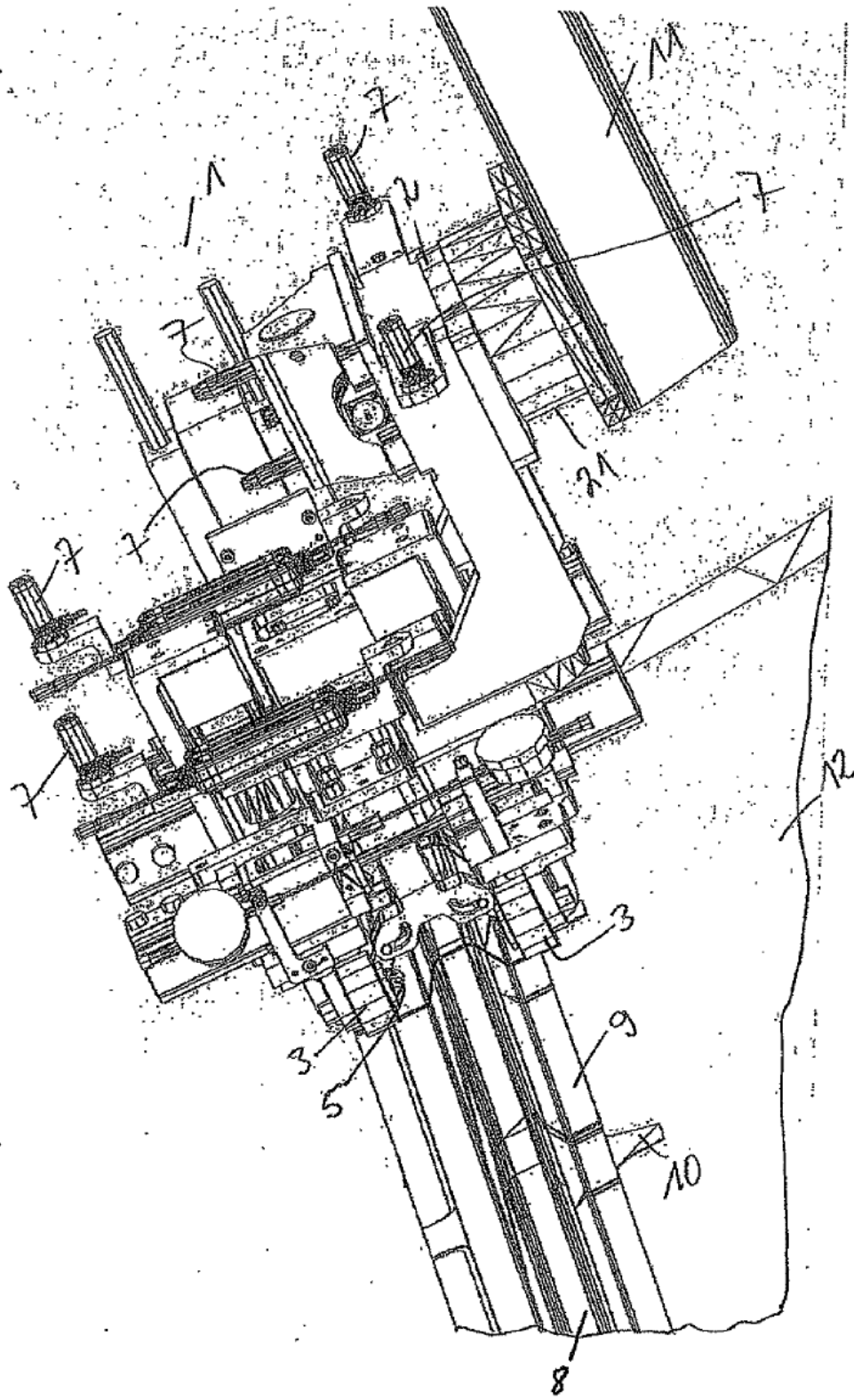


Figura 5

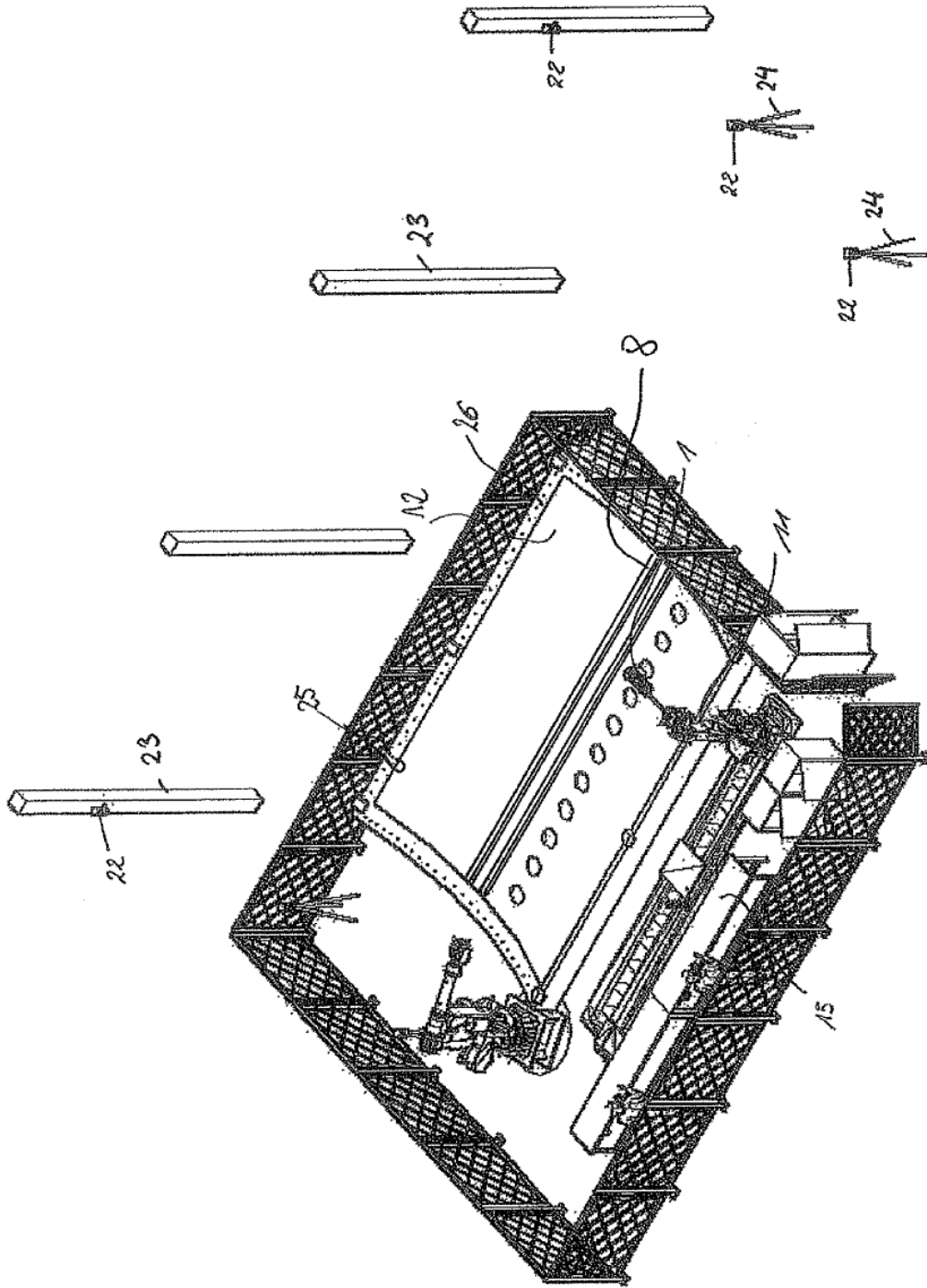


Figura 6

