

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 802**

51 Int. Cl.:

B24B 27/00 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

B24D 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2013** **E 13182729 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015** **EP 2842689**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para reemplazar una muela de rectificar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2015

73 Titular/es:

ASIS GMBH (100.0%)
Kiem-Pauli-Strasse 3
84036 Landshut, DE

72 Inventor/es:

MULTHAMMER, HANS-JÜRGEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 546 802 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 y procedimiento para reemplazar una muela de rectificar

- 5 La presente invención se refiere de acuerdo con la reivindicación 1 a una instalación de rectificado con una rectificadora y un dispositivo para reemplazar una muela de rectificar que está colocada de manera separable en una placa de cabeza de la muela de rectificar. En un aspecto adicional, la invención se refiere de acuerdo con la reivindicación 11 a un procedimiento para reemplazar una muela de rectificar que está colocada de manera separable en una placa de cabeza de una rectificadora.
- 10 Las rectificadoras se emplean para el procesamiento de diferentes materiales. Un campo de aplicación importante es la fabricación de automóviles.
- 15 Las muelas de rectificar tienen una superficie áspera que se desgasta de manera relativamente rápida. Por ello, las muelas de rectificar representan piezas gastables que deben reemplazarse regularmente. Para este fin, una muela de rectificar habitualmente está fijada de manera separable a una placa de cabeza de la rectificadora.
- 20 Un reemplazo de una muela de rectificar utilizada se realiza la mayoría de las veces de manera manual. Para reducir el gasto de trabajo se utilizan herramientas especiales para separar una muela de rectificar. Una instalación de rectificado de tipo genérico comprende una rectificadora que presenta una placa de cabeza accionada de manera rotatoria y/o oscilante que está configurada para alojar y sujetar de manera separable una muela de rectificar, y un dispositivo para reemplazar la muela de rectificar que está colocada de manera separable en la placa de cabeza de la rectificadora, que en primer lugar emplea un elemento de tope en el que puede apoyarse la placa de cabeza con la muela de rectificar en una posición de retirada. En el caso de un procedimiento correspondiente de tipo genérico,
- 25 para reemplazar una muela de rectificar que está colocada de manera separable en una placa de cabeza de una rectificadora la placa de cabeza se mueve con la muela de rectificar a una posición de retirada, en la que la muela de rectificar limita con un elemento de tope. Por consiguiente, una muela de rectificar se separa de manera habitual con una herramienta de separación, lo que también puede realizarse de manera semiautomática. Un dispositivo de este tipo y un procedimiento de tipo genérico se describen por ejemplo en los documentos DE 20 2013 101 858 U1 y
- 30 AT 512 464 A1. Como herramienta de separación se introduce allí una rasqueta o un tipo de cuchillo entre la placa de cabeza y la muela de rectificar para separar el contacto entre estos. Si este movimiento no se realiza con alta precisión hacia una placa de cabeza posicionada de manera exacta la muela de rectificar no puede separarse.
- 35 Un dispositivo adicional para reemplazar una muela de rectificar que está colocado en una rectificadora de manera separable se conoce por el documento US 5 231 803 A.
- Las rectificadoras con una placa de cabeza en la que puede sujetarse una muela para rectificar se describen por ejemplo en los documentos US 3 808 753 A, US 5 123 216 A y EP 2 153 938 A1.
- 40 Lo desventajoso en el proceso conocido es que el gasto personal es elevado. También la demanda de tiempo unida a ello es alta. Si se emplean soluciones semiautomáticas aumenta la frecuencia de fallos con la que una muela de rectificar que va a reemplazarse permanece en la placa de cabeza de manera no deseada.
- 45 Un objetivo de la invención es indicar una instalación de rectificado y un procedimiento que posibiliten un reemplazo de una muela de rectificar de manera fiable y bajo un gasto manual lo más reducido posible
- Este objetivo se resuelve mediante una instalación de rectificado con el dispositivo para reemplazar una muela de rectificar con las características de la reivindicación 1, así como mediante el procedimiento para reemplazar una muela de rectificar con las características de la reivindicación 11.
- 50 Las variantes ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención y de la instalación de rectificado de acuerdo con la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes y se aclaran además en la siguiente descripción, especialmente en relación con las figuras.
- 55 En la instalación de rectificado está previsto de acuerdo con la invención que el dispositivo para reemplazar una muela de rectificar que está colocada en la placa de cabeza de la rectificadora de manera separable presente: un elemento de tope en el que la placa de cabeza puede colocarse con la muela de rectificar en una posición de retirada, al menos un dedo de retirada que puede ajustarse entre una posición de retroceso y una posición de engrane en la cual el dedo de retirada se engrana en un rebaje en la placa de cabeza en la posición de retirada, formando el rebaje una cavidad de engrane entre la muela de rectificar sujeta y la placa de cabeza; y un dispositivo de sujeción mediante el cual el al menos un dedo de retirada puede desplazarse con respecto al elemento de tope. En este caso, el dedo de retirada para separar la muela de rectificar se apoya en su lado trasero y sujeta la muela de rectificar fijamente en el elemento de tope.
- 60
- 65 Con el procedimiento para reemplazar una muela de rectificar que está colocado en una placa de cabeza de una rectificadora de manera separable, está previsto de acuerdo con la invención que en la posición de retirada al menos

un dedo de retirada se mueva de una posición de retroceso a una posición de engrane en la que se engrane en un rebaje en la placa de cabeza y con ello engrane por detrás la muela de rectificar, formando el rebaje una cavidad de engrane entre la muela de rectificar sujeta y la placa de cabeza, que con un dispositivo de sujeción el al menos un dedo de retirada se desplace con respecto al elemento de tope, que el dedo de retirada se apoye en el lado trasero de la muela de rectificar y la muela de rectificar se fije en el elemento de tope, y que la placa de cabeza se aleje del elemento de tope, sujetándose la muela de rectificar en el elemento de tope.

Una idea esencial consiste en la conformación de al menos un rebaje en la placa de cabeza en el que pueda engranarse de manera fiable un dedo de retirada.

Si una muela de rectificar se sujeta mediante un velcro en un lado frontal de la placa de cabeza entonces un hueco entre el lado frontal y la muela de rectificar es muy reducido. Un hueco muy pequeño de este tipo se emplea por ejemplo en el documento DE 20 2013 101 858 U1 para introducir una herramienta de separación entre la muela de rectificar y la placa de cabeza. Debido al hueco muy pequeño pueden producirse fallos ya en las desviaciones de posición mínimas.

Por el contrario, mediante el rebaje se crea una cavidad de engrane en la que la separación de la placa de cabeza con respecto a la muela de rectificar sujeta es mayor. En oposición a las placas de cabeza convencionales sin rebaje, un intersticio extremadamente pequeño entre la placa de cabeza y la muela de rectificar no debe servir para engranar una herramienta de separación. Más bien el rebaje permite por sus dimensiones relativamente grandes que, en el caso de inexactitudes de posición, el dedo de retirada pueda engranarse entre la placa de cabeza y la muela de rectificar. De manera ventajosa no es necesario para ello ningún personal de servicio.

Fundamentalmente un dedo de retirada puede tener una forma cualquiera siempre y cuando sus dimensiones permitan una introducción en uno de los rebajes en la placa de cabeza. Preferiblemente el extremo del dedo de retirada con el que se introduce el dedo de retirada en el rebaje es redondeado. En contraposición a la herramienta de separación a modo de cuchillo, como por el documento DE 20 2013 101 858 U1, se evita que el dedo de retirada corte una muela de rectificar y por ello ésta no pueda sujetarse firmemente. Por la misma razón el dedo de retirada tampoco presenta ninguna arista de cuchilla sino que está redondeado o tiene aristas de por ejemplo 90°.

El al menos un rebaje puede estar previsto de manera conveniente en una superficie de revestimiento de la placa de cabeza. La placa de cabeza puede ser aproximadamente de forma cilíndrica, estando colocada la muela de rectificar en un lado frontal preferiblemente de forma circular. El al menos un rebaje puede encontrarse ahora en la arista de la superficie de revestimiento hacia la superficie frontal.

Una idea básica adicional puede verse en que antes de la separación real de la muela de rectificar ésta se sujeta firmemente en primer lugar. Esto se consigue mediante un movimiento adicional del al menos un dedo de retirada. Con un primer movimiento, el dedo de retirada se lleva desde una posición de retroceso, en la que éste está distanciado de la placa de cabeza, a una posición de engrane en la que se engrana en el rebaje. En esta posición el dedo de retirada está primeramente todavía distanciado de la muela de rectificar. Este primer movimiento puede realizarse como movimiento radial con respecto a la placa de cabeza aproximadamente de forma cilíndrica. Por consiguiente, el dedo de retirada se guía en un segundo movimiento contra la muela de rectificar. Este movimiento puede considerarse como movimiento axial con respecto a la placa de cabeza. La inmovilización de la muela de rectificar se consigue junto con el elemento de tope y el dispositivo de sujeción. El dispositivo de sujeción mueve el al menos un dedo de retirada en la dirección del elemento de tope, con lo que la muela de rectificar se sujeta firmemente entre el dedo de retirada y el elemento de tope.

Por consiguiente, la placa de cabeza puede apartarse del elemento de tope, permaneciendo la muela de rectificar que va a reemplazarse en el elemento de tope.

El elemento de tope presenta preferiblemente una superficie plana cuyo tamaño corresponde al menos al de la muela de rectificar. Con ello la muela de rectificar en la posición de retirada puede estar en contacto completamente con el elemento de tope.

En este caso, el elemento de tope puede presentar varias depresiones o rupturas, por lo que puede evitarse una adhesión no deseada de la muela de rectificar en el elemento de tope. Además con ello se facilita un acceso para sensores con los que el proceso de intercambio puede vigilarse. Especialmente puede comprobarse si después desplazarse la placa de cabeza la muela de rectificar que va a reemplazarse se sujeta en el elemento de tope.

Para una separación lo más sencilla posible de la muela de rectificar de la placa de cabeza, la muela de rectificar debe sujetarse de manera segura en el elemento de tope. Por ello la muela de rectificar se fija en varios puntos, con lo que también se reduce el riesgo de que la muela de rectificar se raje. Los dedos de retirada pueden estar dispuestos por una sección del perímetro del elemento de tope que puede estar formada en forma de placa. Por ejemplo, los dedos de retirada pueden estar dispuestos en forma circular o en forma semicircular alrededor del elemento de tope.

Un movimiento regular de varios dedos de retirada puede conseguirse de manera asequible si todos los dedos de retirada se mueven por un único dispositivo de sujeción. Es decir, un elemento de ajuste u otro elemento móvil del dispositivo de sujeción está acoplado con cada uno de los dedos de retirada.

- 5 Por el contrario, cada dedo de retirada puede comprender un elemento de ajuste propio para el movimiento desde la posición de retroceso a la posición de engrane.

- 10 Una unidad de control electrónica puede controlar la fijación de la muela a rectificar por medio del al menos un dedo de retirada. La unidad de control puede apartar después de un movimiento progresivo de la placa de cabeza el dedo de retirada del elemento de tope para liberar la muela de rectificar.

Para mover la placa de cabeza puede estar previsto un robot de rectificado con un brazo móvil junto al que está dispuesta la muela a rectificar.

- 15 Tan pronto como la muela de rectificar separada se libera de los dedos de retirada ésta descende. Por debajo del elemento de tope puede estar dispuesto un recipiente colector en el que se recoge una muela de rectificar separada.

- 20 Para que un dedo de retirada pueda engranarse en un rebaje de la placa de cabeza debe controlarse un movimiento de giro de la placa de cabeza.

- 25 La introducción del dedo de retirada puede facilitarse si un rebaje es más ancho que el dedo de retirada, preferiblemente al menos el doble de ancho. De manera alternativa o adicional, un rebaje puede estrecharse radialmente con respecto al punto central de la placa de cabeza. Mediante una forma de V de este tipo puede engranarse un dedo de retirada también con un posicionado impreciso. Además el dedo de retirada puede sujetarse por una articulación que posibilite un movimiento perpendicular a la dirección de movimiento que se facilita mediante el dispositivo de sujeción.

- 30 Sin embargo es especialmente preferida una unidad de ajuste con la que una orientación de giro de la placa de cabeza puede determinarse con respecto al al menos un dedo de retirada.

- 35 La unidad de ajuste puede estar configurada de manera que una orientación de giro de la placa de cabeza pueda establecerse mientras se adopta la posición de retirada. De manera ventajosa con ello se evita un movimiento en otro caso necesario de la placa de cabeza desde la unidad de ajuste a la posición de retirada con lo que puede ir acompañado de imprecisiones y un aumento de la demanda de tiempo.

- De manera alternativa sin embargo la unidad de ajuste puede estar dispuesta de manera que la placa de cabeza durante una determinación de su orientación de giro esté distanciada de la posición de retirada. Con ello puede llevarse a la práctica más fácilmente un montaje posterior de un dispositivo.

- 40 Preferiblemente la unidad de ajuste presenta al menos un sensor de posición mediante el cual se averigua una posición de la placa de cabeza con la muela de rectificar y/o puede llevarse a una posición de ajuste definida, es decir, orientación de giro. Por ejemplo, puede detectarse con el al menos un sensor de posición un calibre de la muela de rectificar. Una unidad de control puede estar equipada para girar la placa de cabeza hasta que el al menos un sensor de posición establezca la orientación de giro deseada.

- 45 En el caso de una realización adicional preferida está prevista una unidad de almacenamiento con un almacén de muelas de rectificar sin usar. En una posición de alojamiento puede facilitarse desde el almacén una muela de rectificar sin usar con un lado de unión orientado hacia afuera. Al montar a presión la placa de cabeza en el lado de la unión de la muela de rectificar sin usar ésta puede unirse con la placa de cabeza.

- 50 La unidad de almacenamiento puede comprender medios de sujeción que liberan siempre solo la muela de rectificar más exterior de manera que siempre solamente se aloja una muela de rectificar por la placa de cabeza.

- 55 El movimiento de la placa de cabeza de la rectificadora puede realizarse de manera conveniente a través de un brazo robotizado, es decir un brazo móvil.

- 60 Para que el personal de servicio no se vea amenazado por movimientos del brazo robotizado, la instalación de rectificado está construida de manera que las muelas de rectificar separadas pueden extraerse de un lado trasero del dispositivo. El lado trasero está situado por fuera de la zona de movimiento del brazo robotizado que se mueve exclusivamente en un lado delantero enfrente del dispositivo. Para una extracción de muelas de rectificar separadas del lado trasero, el recipiente colector que está dispuesto por debajo del elemento de tope y de los dedos de retirada puede extraerse hacia el lado trasero del dispositivo. Igualmente el almacén puede ser extraíble desde el lado trasero para reponer muelas de rectificar sin usar o insertar un nuevo almacén.

- 65 Para facilitarse temporalmente desarrollos de trabajo cortos con medios constructivamente sencillos, el almacén y el recipiente colector están dispuestos preferiblemente sobre un dispositivo de soporte común. El dispositivo de soporte

puede moverse o salirse hacia el lado trasero del dispositivo con lo que en una etapa de trabajo puede tanto vaciarse el recipiente colector como también reponerse o sustituirse el almacén.

5 Para aumentar la seguridad para el personal puede estar previsto un dispositivo de bloqueo en el dispositivo de soporte que soporte el almacén y el recipiente colector. El dispositivo de bloqueo permite una salida del dispositivo de soporte en el lado trasero del dispositivo solamente cuando el brazo robotizado con la rectificadora no se encuentra en el dispositivo. Esto puede establecerse con un sensor de presencia en el lado delantero del dispositivo.

10 Para aumentar adicionalmente la fiabilidad al reemplazar una muela de rectificar puede estar previsto en el elemento de tope y/o la unidad de almacenamiento un dispositivo sensor en cada caso con el que pueda comprobarse la retirada o la recepción de la ranura de rectificar. El dispositivo sensor comprende preferiblemente uno o varios sensores ópticos, pudiendo ser ventajosos sensores acústicos, capacitivos o inductivos en función del tipo de inducciones parásitas.

15 La instalación de rectificado de acuerdo con la invención comprende una rectificadora que presenta una placa de cabeza accionada de manera rotatoria y/o oscilante que está configurada para alojar y sujetar de manera separada una muela de rectificar. La instalación de rectificado comprende además el dispositivo descrito de acuerdo con la invención para reemplazar una muela de rectificar. La instalación de rectificado está formada de acuerdo con una idea básica de la invención según la cual el reemplazo de una muela de rectificar se realiza fijando la muela de rectificar por medio de dedos de retirada. Para posibilitar estas acciones de los dedos de retirada de manera fiable y sencilla está prevista una conformación especial de la placa de cabeza de la rectificadora. Así, en un borde exterior de la placa de cabeza está previsto al menos un rebaje que está configurado sobre la placa de cabeza para engranar por detrás una muela de rectificar y forma una cavidad de engrane entre la muela de rectificar sujeta y la placa de cabeza. Un dedo de retirada puede introducirse en el rebaje mediante un movimiento radial con respecto a la placa de cabeza. De manera ventajosa por consiguiente el dedo de retirada no necesita introducirse en una superficie de contacto de la muela de rectificar hacia la placa de cabeza entre ésta. Para ello sería necesaria una precisión extraordinariamente alta del guiado de movimiento, lo que sería perjudicial para la fiabilidad.

30 Para una transmisión de fuerza lo más homogénea posible, una expansión radial de la placa de cabeza es preferiblemente igual o mayor que la expansión radial de la muela de rectificar. Solo en la zona de un rebaje la expansión radial de la placa de cabeza es más reducida que la de la muela de rectificar.

35 Una reequipamiento sencillo de las rectificadoras habituales se posibilita cuando la placa de cabeza presenta una placa de adaptador en la que está configurado el al menos un rebaje. En este caso la placa de adaptador está soportada de manera que puede intercambiarse en un cuerpo base de la placa de cabeza. El cuerpo base puede ser también cualquier pieza de una rectificadora que esté configurada para sujetar una muela de rectificar, de manera que una rectificadora convencional puede reglarse y montarse.

40 En principio la muela de rectificar puede fijarse de cualquier manera en la placa de adaptador. Sin embargo se prefiere una capa de velcro en la placa de adaptador para la fijación separable de la muela de rectificar. Una capa de velcro es especialmente adecuada para la separación de una muela de rectificar usada de acuerdo con la invención, lo que se realiza mediante un movimiento relativo entre la placa de cabeza y la muela de rectificar.

45 En el caso de una variante de procedimiento preferida el movimiento progresivo de la placa de cabeza se realiza por el elemento de tope como un movimiento basculante. En éste se separan sucesivamente diferentes zonas de contacto entre la placa de cabeza y la muela de rectificar utilizada. Un movimiento de este tipo es especialmente útil para separar un velcro.

50 A continuación se describen ventajas y características adicionales de la invención con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos. En estos muestran:

- La figura 1 una vista en perspectiva de una instalación de rectificado de acuerdo con la invención con una rectificadora y un dispositivo para reemplazar una muela de rectificar de la rectificadora;
- 55 la figura 2 una vista en perspectiva de la instalación de rectificado de la figura 1, en la que un brazo robotizado seguía moviéndose con la rectificadora con respecto a la situación de la figura 1;
- la figura 3 una vista en perspectiva de la instalación de rectificado de la figura 1 y 2, en la que el brazo robotizado seguía moviéndose con la rectificadora con respecto a la situación de la figura 2;
- 60 la figura 4 una vista en perspectiva del lado trasero de la instalación de rectificado de las figuras anteriores;
- la figura 5 una vista en perspectiva de una rectificadora de una instalación de rectificado de acuerdo con la invención así como componentes de un dispositivo de acuerdo con la invención para reemplazar una muela de rectificar;
- 65

- la figura 6 una vista en perspectiva de componentes de la instalación de rectificado de las figuras 1 a 5;
- la figura 7 una vista en perspectiva de componentes de una instalación de rectificado de acuerdo con la invención, en la que los dedos de retirada todavía no están introducidos en rebajes de una placa de cabeza de la rectificadora;
- la figura 8 una vista en perspectiva de los componentes de la figura 7 en la que los dedos de retirada están introducidos en los rebajes de la placa de cabeza pero todavía no contactan con una muela de rectificar sujeta en la placa de cabeza;
- la figura 9 una vista en perspectiva de los componentes de las figuras 7 y 8 en la que los dedos de retirada están introducidos en los rebajes de la placa de cabeza y sujetan fijamente la muela de rectificar contra un elemento de tope;
- la figura 10 una vista en perspectiva de los componentes de las figuras 7 a 9 en la que la placa de cabeza está movida progresivamente de la muela de rectificar sujeta fijamente;
- la figura 11 una vista en perspectiva de componentes de una instalación de rectificado de acuerdo con la invención en la que el brazo robotizado se encuentra con la placa de cabeza delante de un almacén con muelas de rectificar sin usar, y
- la figura 12 una vista en perspectiva de un dispositivo de almacenamiento que está abierto para recargar muelas de rectificar sin usar.
- Los mismos y los componentes que actúan de igual manera están caracterizados por lo general con los mismos números de referencia.

Con referencia a las figuras 1 a 4 se describe un ejemplo de realización de una instalación de rectificado 110 de acuerdo con la invención. La instalación de rectificado 110 comprende una rectificadora 10 con una placa de cabeza 15 en la que está sujeta una muela de rectificar, así como un dispositivo 100 de acuerdo con la invención para reemplazar la muela de rectificar. Las figuras 1 a 4 representan etapas de procedimiento consecutivas mediante las cuales se reemplaza de muela de rectificar.

El dispositivo 100 para reemplazar una muela de rectificar comprende como componentes esenciales una unidad de ajuste 20, un dispositivo de sujeción 30 para el desplazamiento de dedos de retirada 31 y una unidad de almacenamiento 60. La rectificadora 10 presenta una placa de cabeza 15 en la que está dispuesta la muela de rectificar que va a reemplazarse. La placa de cabeza 15 de la rectificadora 10 puede estar fijada a través de una brida de contacto 11 activa en un brazo robotizado (no representado). Para reemplazar la muela de rectificar la rectificadora 10 se mueve con la placa de cabeza 15 en primer lugar con respecto a la unidad de ajuste 20, continúa hacia el dispositivo de sujeción 30 con los dedos de retirada 31 y finalmente a la unidad de almacenamiento 60.

En la situación de la figura 1 la placa de cabeza 15 de la rectificadora 10 se mueve hacia una posición de ajuste en la que la unidad de ajuste 20 puede medir una orientación de giro de la placa de cabeza. Esta situación está representada aumentada en la figura 5.

Tal como se muestra en la figura 5, en la placa de cabeza 15 está formado al menos un rebaje 18. En el ejemplo representado están presentes varios rebajes 18 que están repartidos por el perímetro, es decir la superficie de revestimiento de la placa de cabeza 15. En la placa de cabeza 15 una muela de rectificar (no representada) puede sujetarse. La muela de rectificar comprende varios orificios. Con la unidad de ajuste 20 se establece la posición de este calibre de la muela de rectificar con respecto a un eje longitudinal de la brida de contacto 11 o del brazo robótico. Para ello la unidad de ajuste 20 comprende varios sensores de posición 21. La unidad de ajuste 20 puede presentar un tope o una esquina de centraje a través de la cual la placa de cabeza 15 puede llevarse a una posición definida con respecto a la unidad de ajuste 20. En esta posición definida, la orientación de giro de la placa de cabeza 15 es desconocida en primer lugar. Para determinarla se determina con los sensores de posición 21 la posición de los orificios de la muela de rectificar. Si los sensores de posición 21 están configurados de tal manera que pueden medir a través del material de la muela de rectificar, entonces pueden consultarse también los rebajes 18 para la determinación de la posición. En este caso, al menos una zona de medición puede orientarse desde uno de los sensores de posición 21 a una zona exterior de la placa de cabeza 15. En función de la posición de giro, en esta zona exterior se encuentra un rebaje 18 o el material de la placa de cabeza 15. La fiabilidad de la unidad de ajuste 20 puede aumentarse cuando la zona de medición de un sensor de posición 21 adicional está orientada a una zona central de la placa de cabeza 15 donde no puede encontrarse ningún rebaje 18. Al compensarse las señales de medición de los dos sensores de posición 21 anteriormente mencionados puede averiguarse con la mayor seguridad la orientación de giro de la placa de cabeza 15.

En el ejemplo de la figura 5 la placa de cabeza 15 presenta una placa de adaptador 16 en la que están formados los rebajes 18. En el lado frontal o lado delantero de la placa de adaptador 16 se fija la muela de rectificar (no mostrada).

en la figura 5). En un lado trasero, es decir enfrentado al lado delantero la placa de adaptador 16 comprende medios de fijación. Con éstos puede montarse de manera rígida a la rotación en un cuerpo de fondo 17 de la placa de cabeza 18. Por ello las rectificadoras 10 habituales pueden reequiparse de manera sencilla en las que la placa de cabeza 15 presenta sola un cuerpo de fondo 17 pero ninguna placa de adaptador 16 con rebajes 18. En rectificadoras 10 convencionales de este tipo una muela de rectificar se fija directamente en una superficie plana del cuerpo de fondo 17. Para el reequipamiento, a esta superficie plana del cuerpo de fondo 17 se une el lado trasero de la placa de adaptador 16.

Tan pronto como con la unidad de ajuste 20 averigüe la posición de giro y se ajuste a un valor deseado, el brazo robotizado se mueve con la placa de cabeza 15 desde la situación mostrada en la figura 1 a la situación reproducida en la figura 2. Esta situación está representada aumentada en la figura 7. La placa de cabeza 15 se mueve contra un elemento de tope 25 estacionario del dispositivo 100. Por ello la placa de cabeza 15 se encuentra en una posición de retirada definida. La orientación de giro de la placa de cabeza 15 se conoce por la medición anterior con la unidad de ajuste 20. La muela de rectificar que va a reemplazarse se encuentra entre la placa de cabeza 15 y el elemento de tope 25.

El elemento de tope 25 presenta una superficie de tope plana que preferiblemente es al menos del mismo tamaño que la superficie de la muela de rectificar que va a reemplazarse

Contiguos al elemento de tope 25 están dispuestos dedos de retirada 31. Mientras que la placa de cabeza 15 se mueve contra el elemento de tope 25 los dedos de retirada 31 se encuentran en una posición de retroceso. Tan pronto como la placa de cabeza 15 se encuentra con la muela de rectificar 5 en la posición de retirada, los dedos de retirada 31 se mueven desde la posición de retroceso en la dirección del centro de la placa de cabeza 15. Así los dedos de retirada se guían a una posición de engrane en la que se engranan en los rebajes 18.

Los dedos de retirada 31 pueden tener una forma longitudinal. Desde la posición de retroceso a la posición de engrane pueden moverse en la dirección de su eje longitudinal. Preferiblemente cada dedo de retirada 31 comprende en su superficie de revestimiento una superficie de contacto plana. En la posición de engrane la superficie de contacto plana está dirigida a la muela de rectificar. A través de la superficie de contacto plana puede alcanzarse una zona de contacto especialmente grande entre un dedo de retirada 31 y la muela de rectificar colindante.

La orientación de giro de la placa de cabeza 15 está seleccionada de manera que los dedos de retirada 31 pueden engranarse en los rebajes 18 cuando se ajustan en la dirección de sus ejes longitudinales.

El modo de funcionamiento de los dedos de retirada 31 se describe a continuación con más detalle con referencia a las figuras 7 a 10. En la situación de la figura 7 los dedos de retirada 31 se encuentran en la posición de retroceso. En ésta liberan el espacio necesario través del cual la placa de cabeza 15 se mueve con la muela de rectificar contra el elemento de tope 25. Además los dedos de retirada 31 se mueven hacia el interior a la posición de engrane que está representada en la figura 8. El tamaño de cada rebaje 18 es tanto en la dirección periférica de la placa de cabeza 15 como también en una dirección axial de la placa de cabeza 15 y de la brida de contacto 11 longitudinal mayor que el dedo de retirada 31 de engrane. Por ello, un dedo de retirada 31 también en el caso de pequeñas imprecisiones de posición de la placa de cabeza 15 puede engranarse en un rebaje 18. En esta posición de engrane el dedo de retirada 31 todavía no toca la muela de rectificar. Esto puede distinguirse en la figura 8 porque entre los dedos de retirada 31 y el elemento de tope 25 todavía permanece un espacio libre.

Además los dedos de retirada 31 se mueven con ayuda del dispositivo de sujeción 30 contra el elemento de tope 25. Esto se representa en la figura 9. En esta situación la muela de rectificar que va a separarse se sujeta o se fija entre los dedos de retirada 31 y el elemento de tope 25.

Si ahora la placa de cabeza 15 se mueve progresivamente del elemento de tope 25 la muela de rectificar permanece en el elemento de tope 25. Esta etapa está reproducida en la figura 10. Especialmente puede distinguirse la muela de rectificar 5. Puede comprender varios orificios que son ventajosos para el proceso de rectificado. Para la separación de la muela de rectificar 5 con los dedos de retirada 11 estos orificios ya no son necesarios. Tal como indica la figura 10 el movimiento progresivo de la placa de cabeza 15 se realiza mediante un movimiento oscilante. Por ello diferentes zonas de contacto entre la placa de cabeza 15 y la muela de rectificar 5 se separan sucesivamente y no simultáneamente. Para una separación sencilla esto es especialmente ventajoso cuando se emplean velcros para sujetar la muela de rectificar 5 en la placa de cabeza 15.

Tan pronto como la muela de rectificar 5 utilizada está separada de la placa de cabeza 15, la rectificadora 10 se mueve con la placa de cabeza 15 más hacia la unidad de almacenamiento 60, como se muestra en la figura 3. Una representación ampliada de la unidad de almacenaje 60 se facilita en la figura 11. La unidad de almacenamiento 60 comprende un almacén 62 con una pluralidad de muelas de rectificar 6 sin usar. Por medio de medios de sujeción siempre puede extraerse del almacén 62 solamente una muela de rectificar 6 sin usar. En este caso la muela de rectificar 6 indica con un lado de unión desde el almacén 62 de manera que este lado de unión puede unirse de manera sencilla con la placa de cabeza 15 al montar a presión la placa de cabeza 15 encima. Con esta etapa se

termina el reemplazo de una muela de rectificar 5 usada por una muela de rectificar 6 sin usar.

5 Para comprobar si con la placa de cabeza 15 una muela de rectificar 6 no usada está alojada y sujeta desde el almacén 62 están presentes de manera preferida uno o varios sensores en la unidad de almacenamiento 60. De manera preferida los sensores pueden utilizar para esta comprobación los rebajes 18. Si se determina que los rebajes 18 están cubiertos entonces puede cerrarse sobre una muela de rectificar 6 en la placa de cabeza 15.

10 Para que el dispositivo 100 esté preparado para un reemplazo adicional, los dedos de retirada 31 se mueven de vuelta a la posición de retirada. Con ello la muela de rectificar 5 firmemente sujeta hasta entonces se libera y cae a un recipiente colector 40 que está dispuesto por debajo del elemento de tope 25, véase por ejemplo las figuras 1 a 3. Para separar una muela de rectificar 5 del elemento de tope 25 de manera especialmente fiable el elemento de tope 25 puede comprender aberturas de salida 26 tal como se representa en la figura 6. Con medios de ventilación puede soplarse aire a través de las aberturas de salida 26 contra una muela de rectificar que se adhiere de manera no deseada en el elemento de tope 25.

15 De manera preferida se comprueba si después del movimiento progresivo de la placa de cabeza 15 desde el elemento de tope 25 permanece una muela de rectificar 5 en el elemento de tope 25. Tal como se representa en la figura 6, el elemento de tope 25 puede presentar para ello una abertura de sensor 27. A través de esta un sensor puede medir si una muela de rectificar 5 se encuentra colindante a ésta. El sensor puede ser por ejemplo un explorador de punto luminoso. Con el sensor puede comprobarse también si una muela de rectificar 5 separada de la placa de cabeza 15 se deja caer en el recipiente colector 45.

20 El vaciado del recipiente colector 40 se realiza desde un lado trasero del dispositivo 100, lo que se representa en la figura 4. Así un plato u otro dispositivo de apoyo para sujetar el recipiente colector 40 puede salirse en el lado trasero. Esta situación se muestra en la figura 4. De manera ventajosa, el espacio necesario aquí para el vaciado del recipiente colector 40 y la recarga del almacén 62 está separado del espacio de movimiento del brazo robotizado para reemplazar una muela de rectificar.

30 Para recargar o reemplazar un almacén 62 vacío, tal como se muestra en la figura 12, puede apartarse y retirarse una tapa 63 formada de varias piezas del almacén 62.

Mediante la invención se posibilita un reemplazo fiable de muelas de rectificar en una rectificadora con medios relativamente sencillos. El gasto personal y de tiempo necesario en este caso es ventajosamente reducido.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de rectificado con una rectificadora (10) que presenta una placa de cabeza (15) accionada de manera rotatoria y/o oscilante que está configurada para alojar y sujetar de manera separada una muela de rectificar (5), y con un dispositivo para reemplazar la muela de rectificar (5), presentando el dispositivo un elemento de tope (25) en el que puede colocarse la placa de cabeza (15) con la muela de rectificar (5) en una posición de retirada, **caracterizado porque**
- en un borde exterior de la placa de cabeza (15) está previsto al menos un rebaje (18) que para engranar por detrás la muela de rectificar (5) forma una cavidad de engrane entre la muela de rectificar (5) y la placa de cabeza (15),
 - el dispositivo presenta al menos un dedo de retirada (31) que puede ajustarse entre una posición de retroceso y una posición de engrane en la cual el dedo de retirada (31) se engrana en al menos un rebaje (18) en la placa de cabeza (15) en la posición de retirada, y
 - el dispositivo presenta un dispositivo de sujeción (30) mediante el cual el al menos un dedo de retirada (31) puede desplazarse con respecto al elemento de tope (25), apoyándose el dedo de retirada (31) para separar la muela de rectificar (5) en cuyo lado trasero y sujetando fijamente la muela para rectificar (5) en el elemento de tope (25).
2. Instalación de rectificado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** varios dedos de retirada (31) están dispuestos repartidos al menos por una sección de la periferia del elemento de tope (25).
3. Instalación de rectificado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** por debajo del elemento de tope (25) está dispuesto un recipiente colector (40) para recoger la muela de rectificar (5) separada.
4. Instalación de rectificado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el dispositivo presenta una unidad de ajuste (20) con la que una orientación de giro de la placa de cabeza (15) puede determinarse con respecto al al menos un dedo de retirada (31).
5. Instalación de rectificado de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la unidad de ajuste (20) presenta al menos un sensor de posición (21) mediante el cual se averigua una posición de la placa de cabeza (15) con la muela de rectificar (5) y/o puede llevarse a una posición de ajuste definida.
6. Instalación de rectificado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el dispositivo presenta una unidad de almacenamiento (60) con un almacén (62) de muelas de rectificar (6) sin usar, **porque** en una posición de alojamiento se facilita desde el almacén (62) una muela de rectificar (6) sin usar con un lado de unión orientado hacia afuera y **porque** al montar a presión la placa de cabeza (15) en el lado de la unión de la muela de rectificar (6) sin usar ésta puede unirse con la placa de cabeza (15).
7. Instalación de rectificado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en el elemento de tope (25) y/o la unidad de almacenamiento (60) está previsto un dispositivo de sensor con el que puede comprobarse la retirada o la recepción de la muela de rectificar (5).
8. Instalación de rectificado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** está previsto un robot de rectificado con un brazo móvil (11) junto al que está dispuesta la rectificadora (10).
9. Instalación de rectificado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la placa de cabeza (15) presenta una placa de adaptador (16) en la que está configurado el al menos un rebaje (18) y, **porque** la placa de adaptador (16) está soportada en un cuerpo base (17) de la placa de cabeza (15) de manera intercambiable.
10. Instalación de rectificado de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** en la placa de adaptador (16) está dispuesta una capa de velcro para la fijación separable de la muela de rectificar (5).
11. Procedimiento para reemplazar una muela de rectificar (5) que está colocada en una placa de cabeza (15) de una rectificadora (10) de manera separable,
- en el que la placa de cabeza (15) se mueve con la muela de rectificar (5) a una posición de retirada en la que la muela de rectificar (5) limita con un elemento de tope (25), **caracterizado porque**
 - en la posición de retirada al menos un dedo de retirada (31) se mueve de una posición de retroceso a una posición de engrane en la que se engrana en un rebaje (18) en la placa de cabeza (15) y por tanto, engrana por detrás la muela de rectificar (5), formando el rebaje (18) una cavidad de engrane entre la muela de rectificar (5) y la placa de cabeza (15),
 - **porque** con un dispositivo de sujeción (30) el al menos un dedo de retirada (31) se desplaza con respecto al elemento de tope (25) de manera que el dedo de retirada (31) se apoya en el lado trasero de la muela de rectificar (5) y sujeta fijamente la muela de rectificar (5) en el elemento de tope (25),

- **porque** la placa de cabeza (15) se mueve en progresión desde el elemento de tope (25) sujetándose la muela de rectificar (5) en el elemento de tope (25).

- 5 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** el movimiento progresivo de la placa de cabeza (15) se realiza por el elemento de tope (25) como un movimiento basculante en el que diferentes zonas de contacto pueden separarse sucesivamente entre la placa de cabeza (15) y la muela de rectificar (5) usada.

Fig. 1

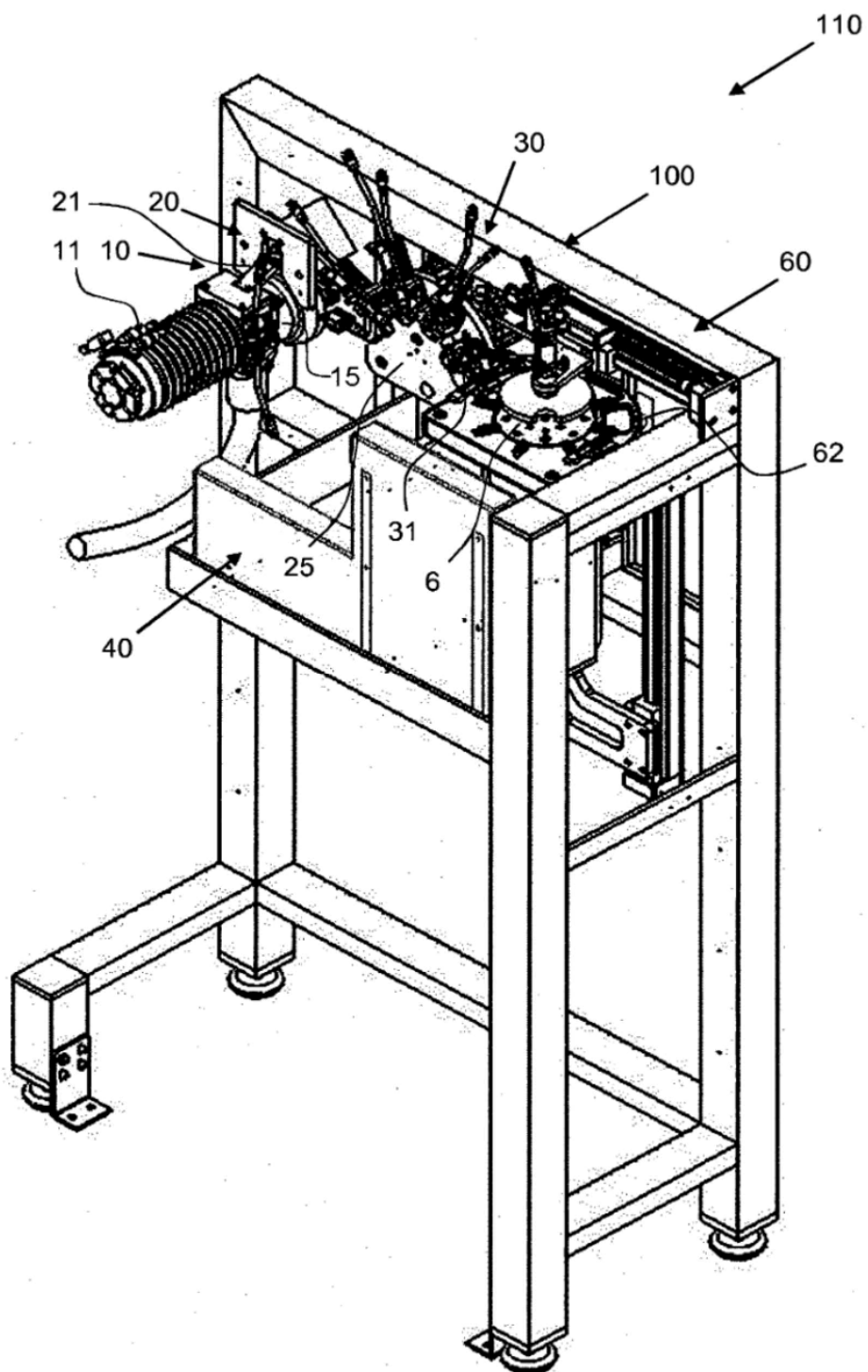


Fig. 2

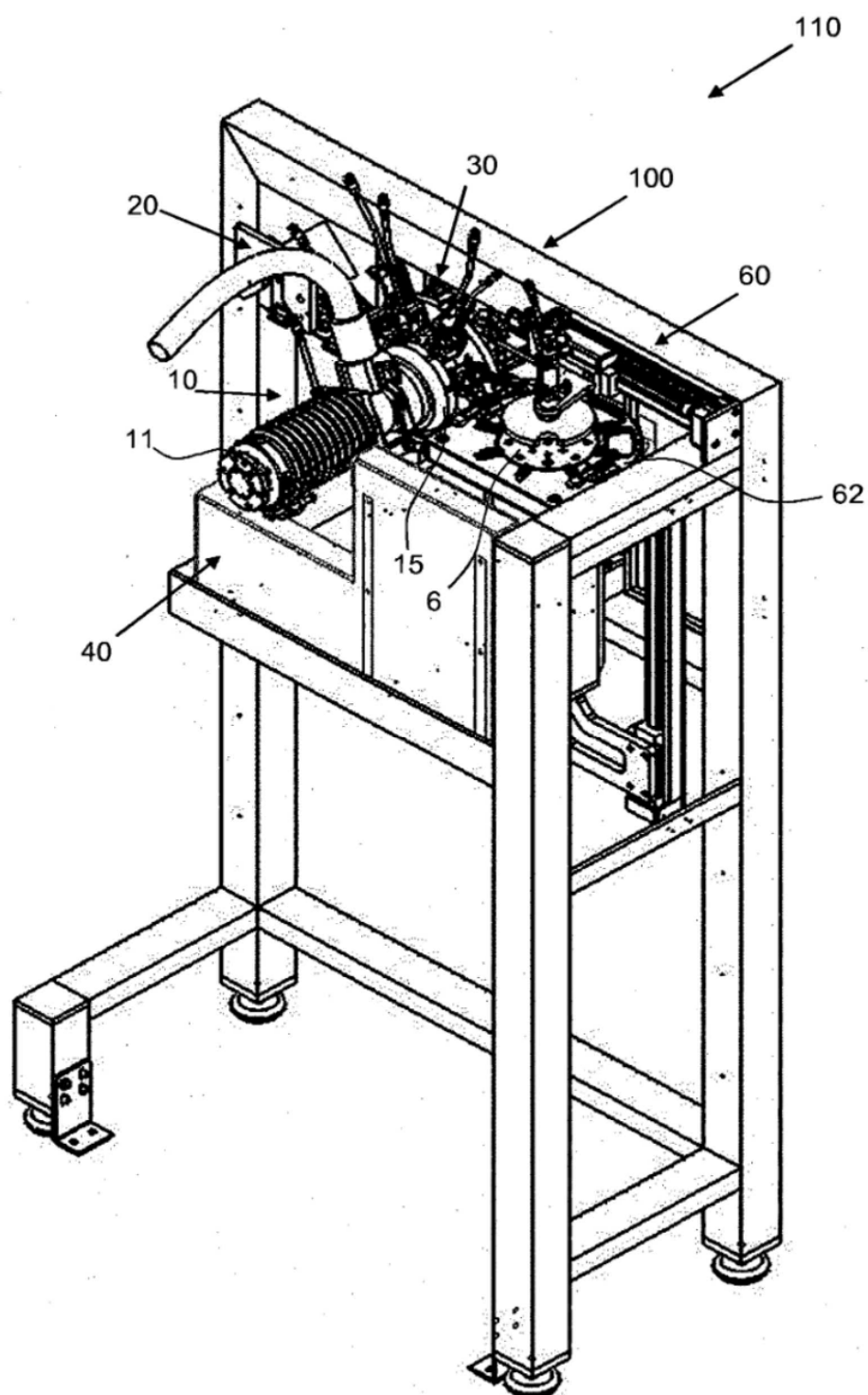


Fig. 3

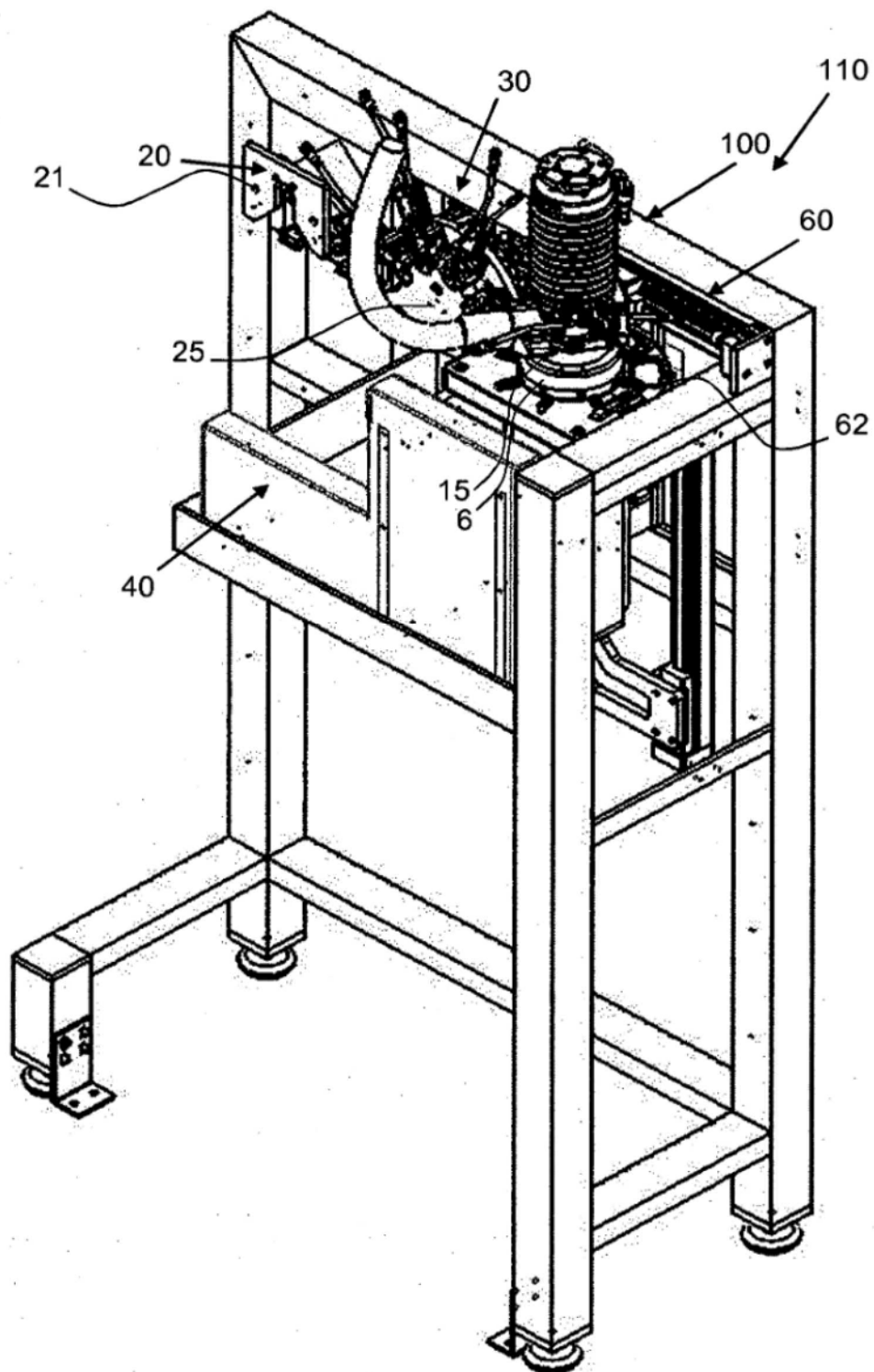


Fig. 4

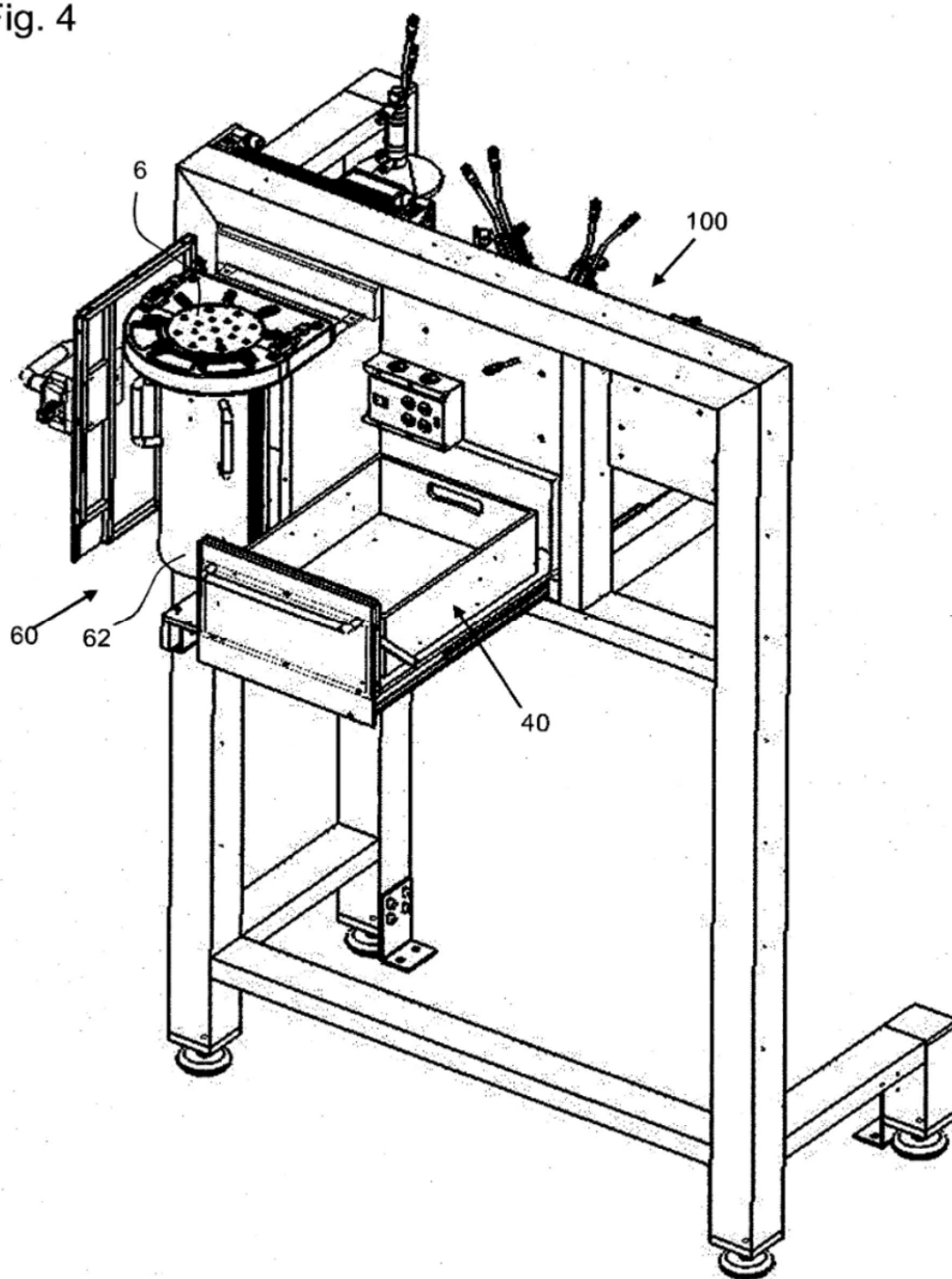


Fig. 5

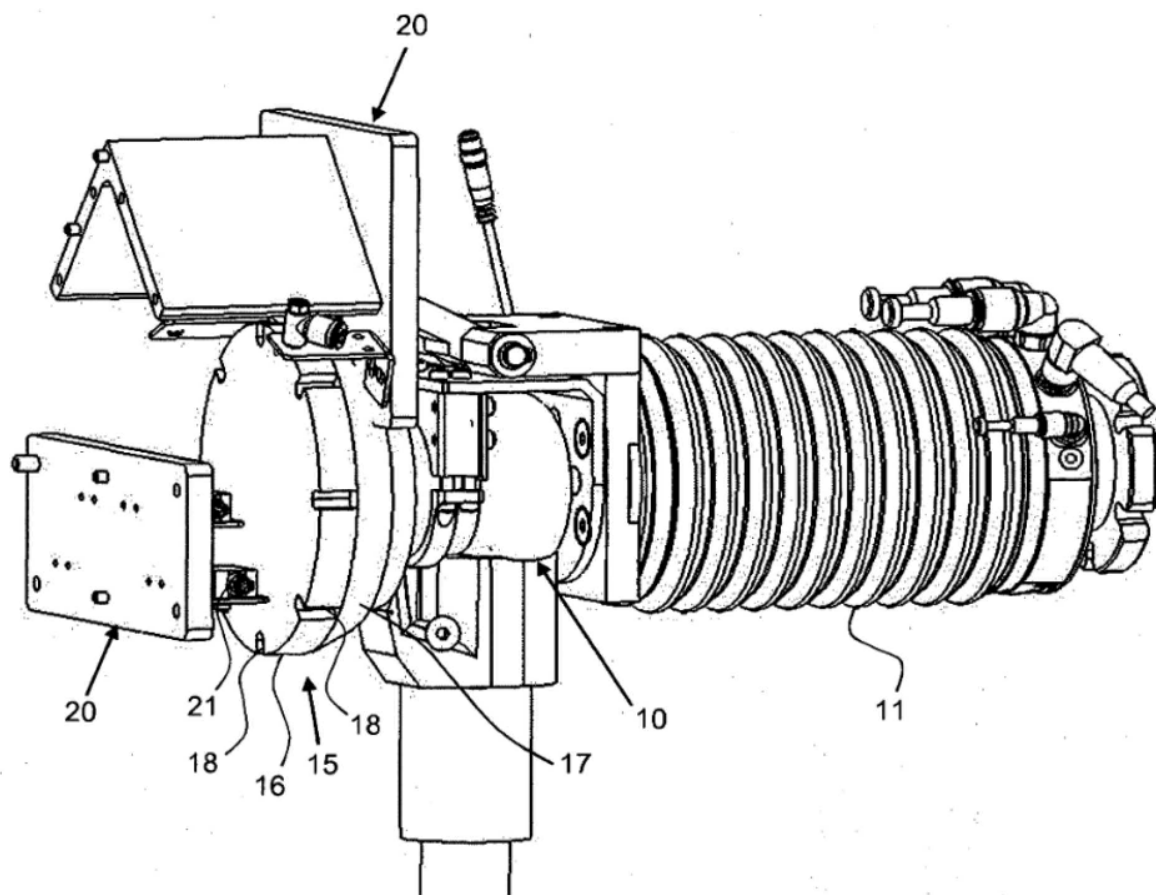


Fig. 6

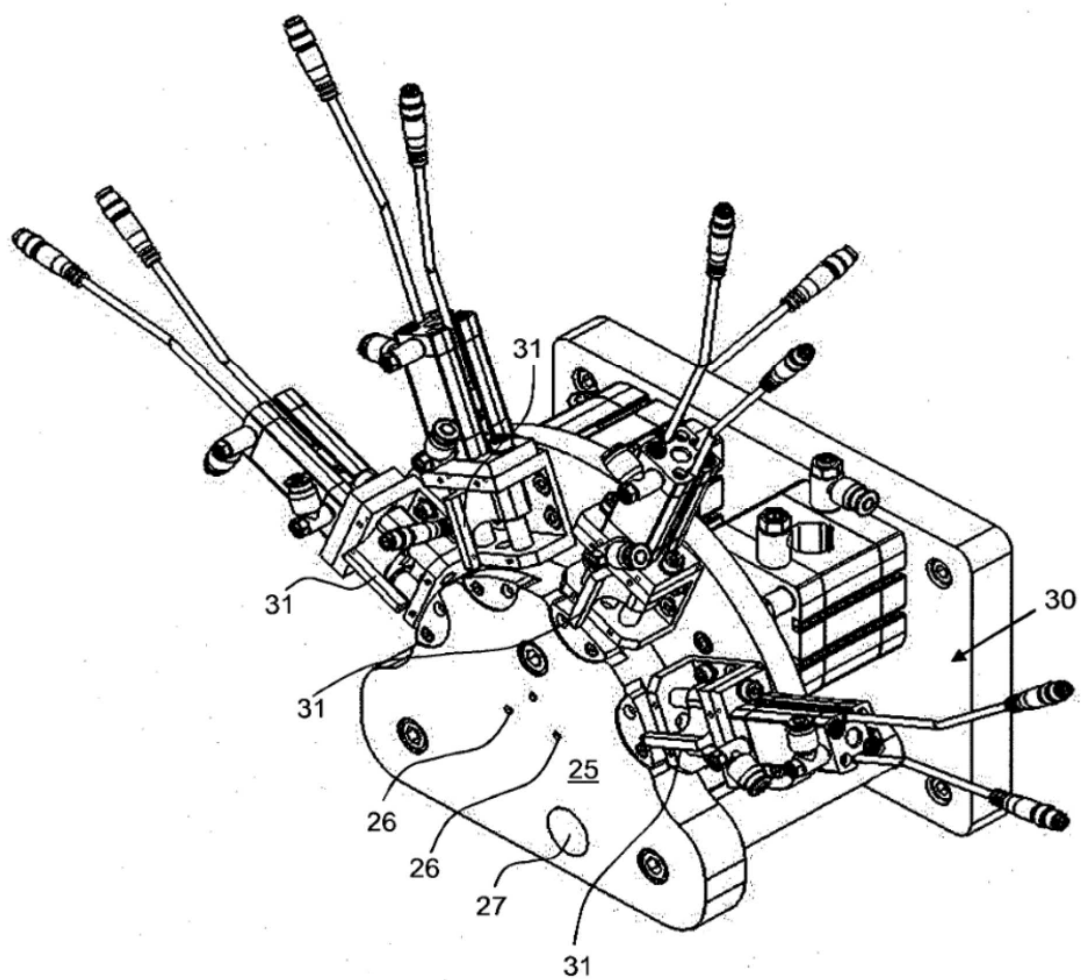


Fig. 7

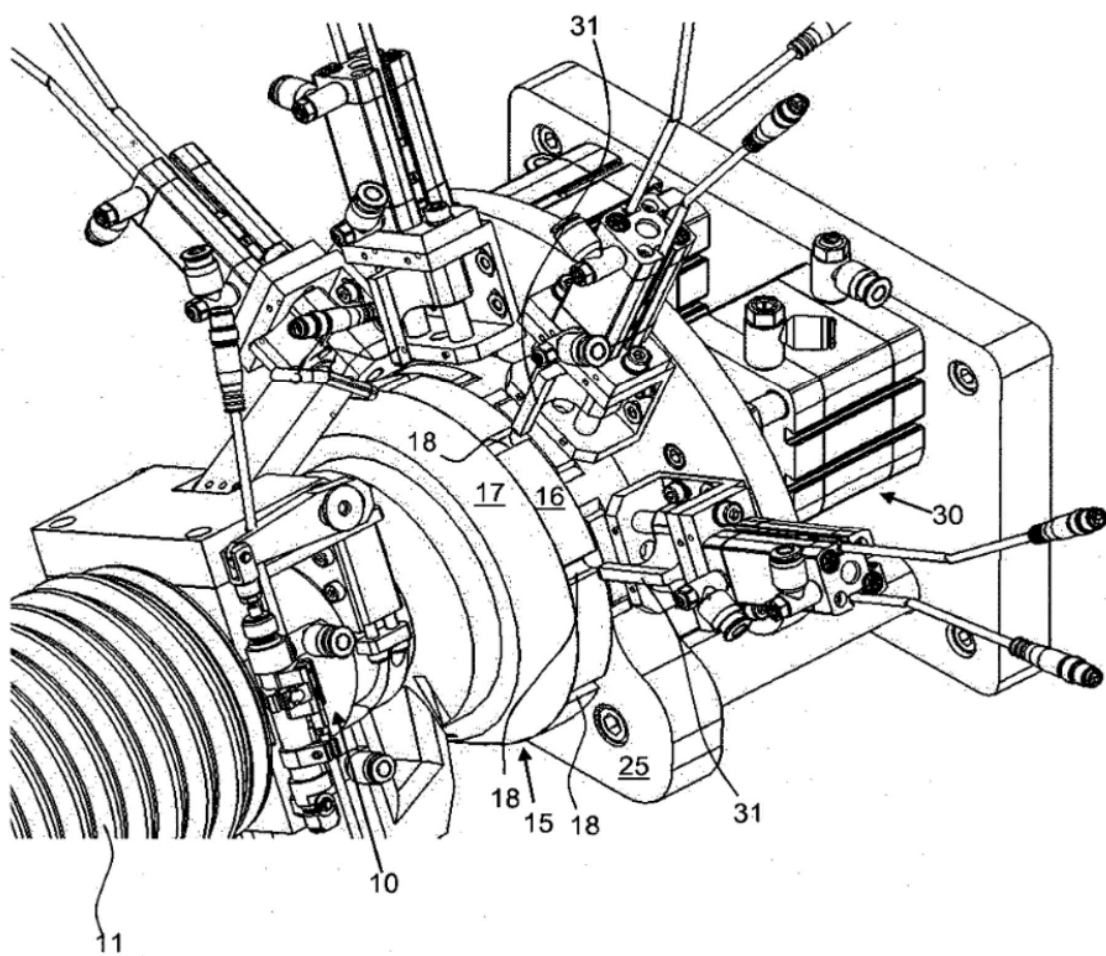


Fig. 8

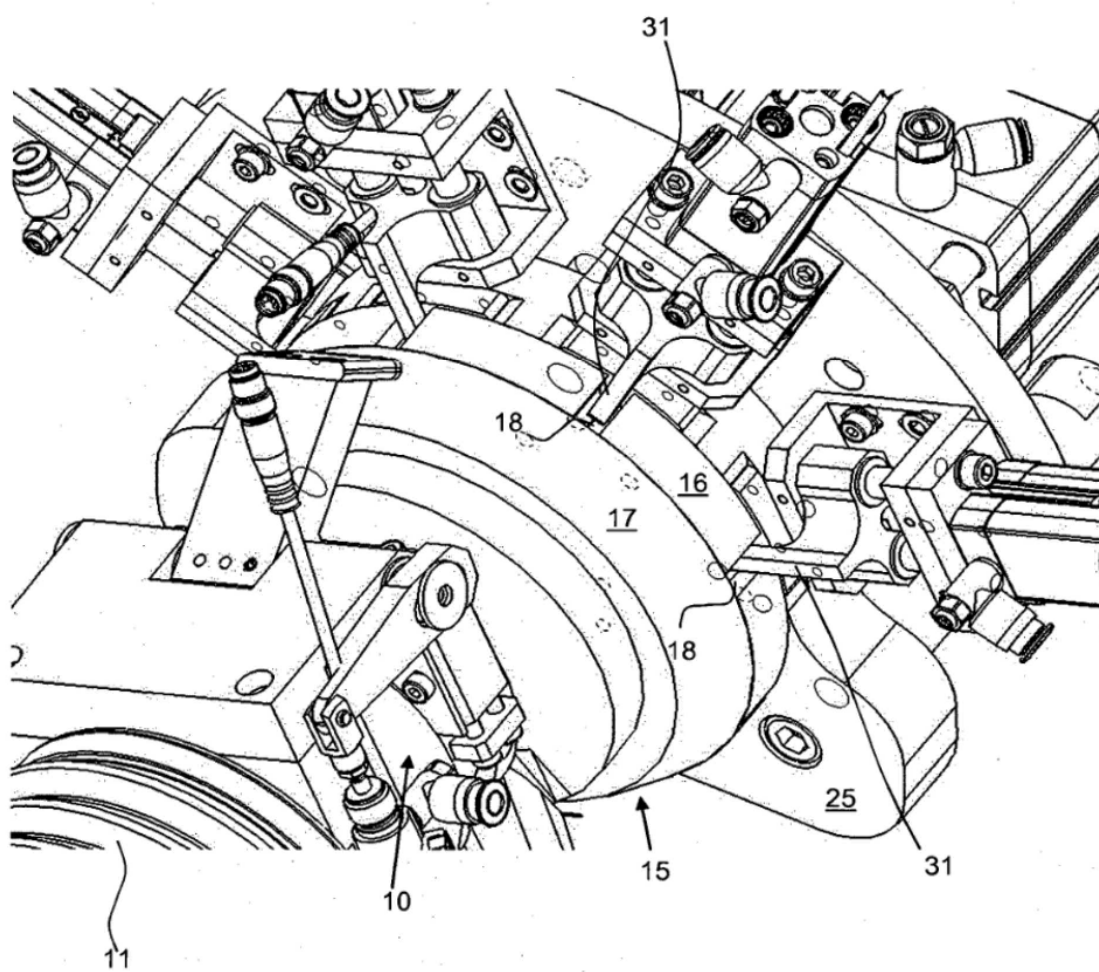


Fig. 9

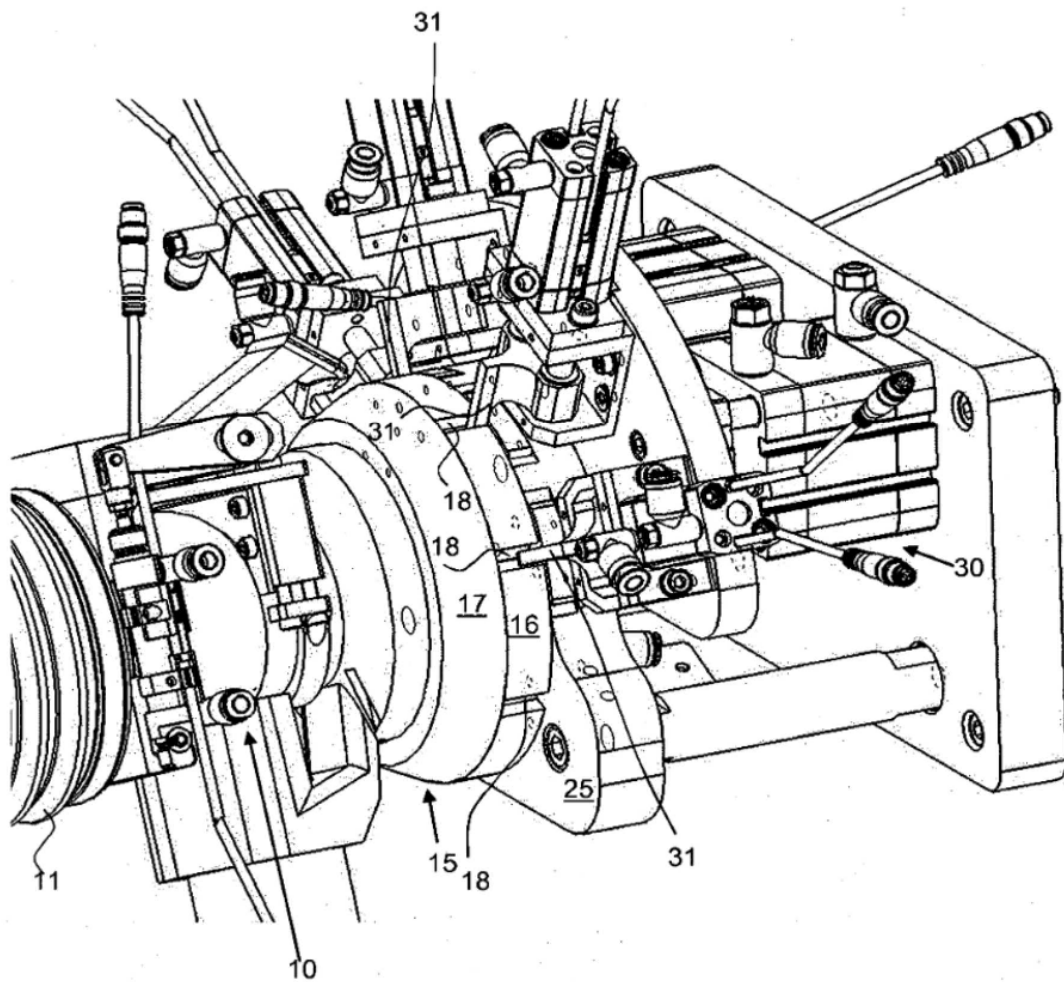


Fig. 10

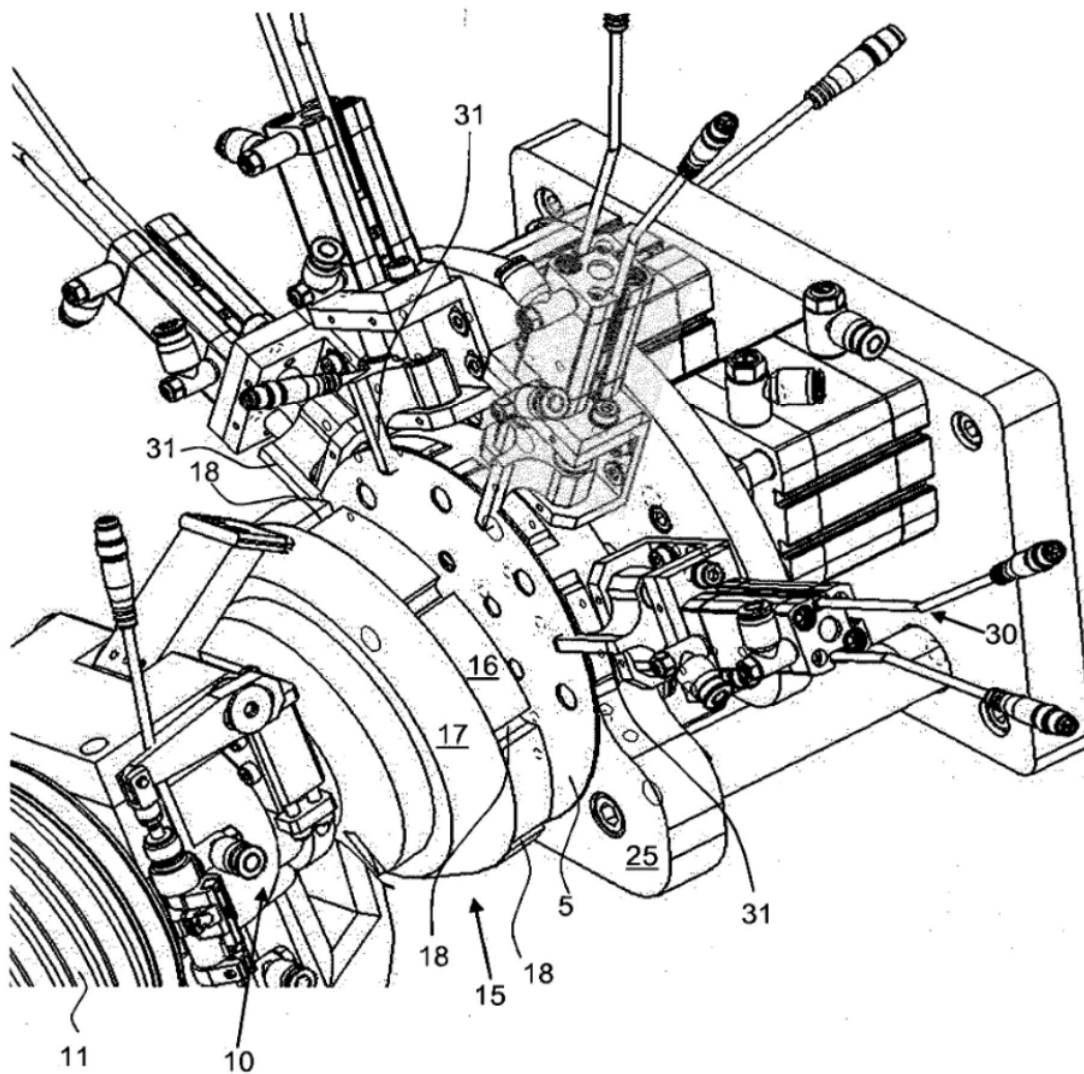


Fig. 11

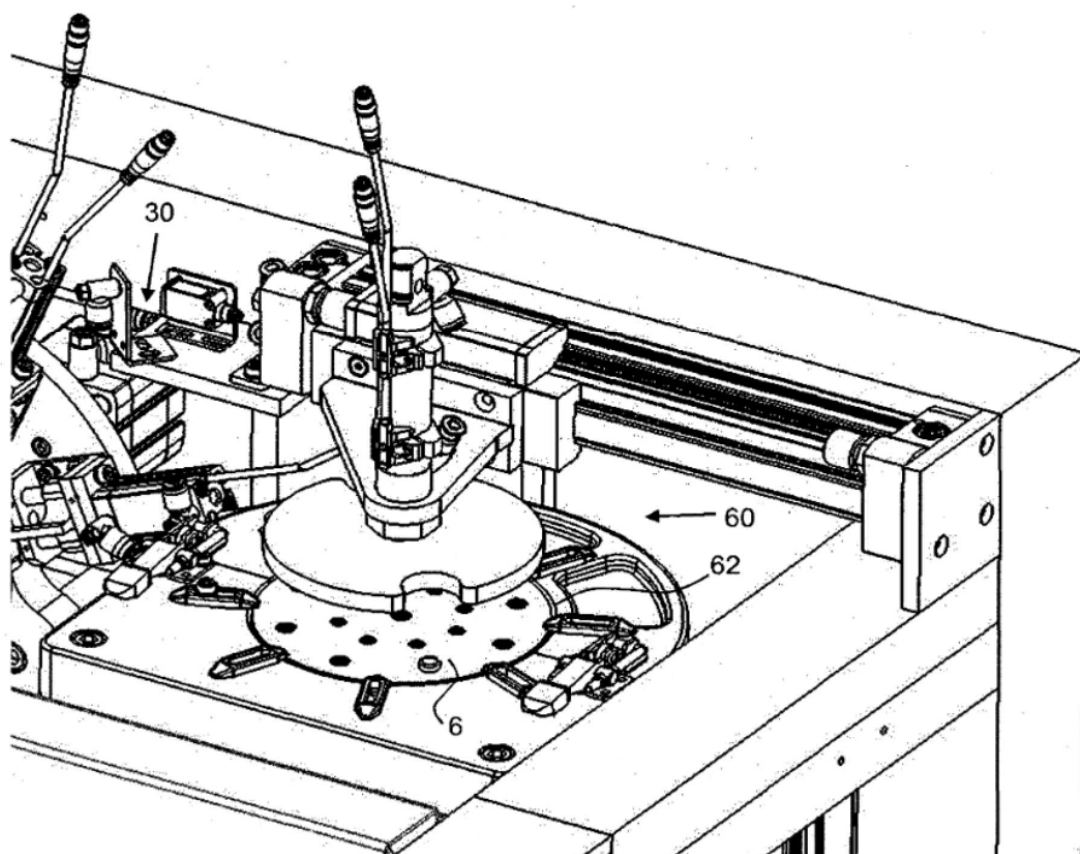


Fig. 12

