

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 874**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/00 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

B23Q 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2014 PCT/EP2014/060369**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO15176753**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2014 E 14729873 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3145671**

54 Título: **Máquina de trabajo con dispositivo de sujeción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.06.2020

73 Titular/es:
**BELOTTI S.P.A. (100.0%)
Via San Giovanni Bosco 12
24040 Suisio (BG), IT**

72 Inventor/es:
BELOTTI, LUCIANO

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 769 874 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

Máquina de trabajo con dispositivo de sujeción

- 5 La presente invención se refiere a una máquina de trabajo que comprende un cabezal de trabajo y un dispositivo de sujeción. La máquina según la invención es particularmente útil para trabajar, por ejemplo, fresar láminas de apilamiento de metal y, en general, para trabajar piezas metálicas cuando es necesario mantener sujetas las piezas que se van a trabajar.
- 10 Como se sabe, el uso de centros de mecanizado para fresar láminas de apilamiento de metal, en particular láminas de apilamiento de aluminio, se está volviendo cada vez más popular y compite con las tecnologías de corte convencionales. Esto se debe al hecho de que las tecnologías de fresado permiten lograr una excelente flexibilidad de producción combinada con una alta productividad, lo que garantiza costos de producción razonablemente bajos.
- 15 En la actualidad, se ofrecen varias soluciones en el mercado que, sin embargo, no son completamente satisfactorias debido a varias razones.
- En particular, uno de los problemas que pueden estar presentes en las fresadoras convencionales es la penetración del refrigerante entre las láminas con la consiguiente necesidad de un lavado adicional de la pieza final. Además, la
- 20 inclusión de virutas entre los componentes de la lámina podría dejar marcas en la superficie de las láminas y de este modo dañarlas.
- Aún más importante, si la estabilidad del apilamiento de láminas no es suficiente, no es posible garantizar una precisión de trabajo suficientemente alta, así como una velocidad de operación que pueda ser ventajosa en términos
- 25 de productividad. El documento JP H02 10 U divulga una máquina de trabajo según el preámbulo de la reivindicación 1, con un cabezal de trabajo y un dispositivo de sujeción con dos medios de sujeción, siendo uno de ellos móvil entre una primera posición operativa y una segunda posición no operativa, y móvil junto con el cabezal de trabajo en el plano de trabajo xy cuando está en la segunda posición no operativa.
- 30 Basándose en estos comentarios, existe claramente la necesidad de proporcionar una máquina de trabajo, en particular para fresar láminas de apilamiento de metal, que permita eliminar o minimizar los inconvenientes anteriores.
- Por lo tanto, la tarea de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de trabajo, en particular una
- 35 máquina de trabajo para fresar láminas de apilamiento de metal, que supere o minimice los inconvenientes de los sistemas de trabajo conocidos.
- En particular, dentro del alcance de esta tarea, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de trabajo, en particular una máquina de trabajo para fresar láminas de apilamiento de metal, capaz de
- 40 garantizar suficiente estabilidad a las piezas, por ejemplo, apilamiento de láminas, que se va a trabajar.
- Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de trabajo, en particular una máquina de trabajo para fresar láminas de apilamiento de metal, que tenga una acción de sujeción adecuada sobre las
- 45 piezas, por ejemplo, apilamiento de láminas, que se va a trabajar.
- Todavía otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de trabajo, en particular una máquina de trabajo para fresar láminas de apilamiento de metal, que tiene velocidades de funcionamiento
- relativamente altas.
- 50 Un objetivo adicional de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de trabajo, en particular una máquina de trabajo para fresar láminas de apilamiento de metal, que tenga una precisión de trabajo suficientemente alta. Todavía otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de trabajo, en particular una máquina de trabajo para fresar láminas de apilamiento de metal, en la que se eviten o minimicen los problemas de penetración de refrigerante y/o virutas entre las láminas.
- 55 Un objetivo adicional de la presente invención consiste en proporcionar una máquina de trabajo, en particular una máquina de trabajo para fresar láminas de apilamiento de metal, que sea fácil de fabricar a costos competitivos.
- Por consiguiente, la presente invención se refiere, por lo tanto, a una máquina de trabajo que comprende un cabezal de trabajo que tiene un husillo y que se puede mover en un espacio de trabajo xyz convencional y que además
- 60 comprende un dispositivo de sujeción para sujetar piezas que se van a trabajar por dicha máquina; la máquina de trabajo según la invención se caracteriza por que dicho dispositivo de sujeción comprende primeros y segundos medios de sujeción que son móviles a lo largo de una dirección z entre una primera posición operativa, en la que se encuentran en contacto de sujeción con las piezas que se van a trabajar, y una segunda posición operativa, en la que se encuentran a una distancia de dichas piezas, estando dichos primeros y segundos medios de sujeción fijos
- 65 con respecto a un plano de trabajo xy cuando se encuentran en dicha primera posición operativa y siendo móviles

junto con dicho cabezal de trabajo en dicho plano de trabajo xy cuando se encuentran en dicha segunda posición no operativa, siendo dichos primeros y segundos medios de sujeción alternativamente móviles entre dicha primera y segunda posición durante un ciclo de trabajo de dicha máquina de trabajo

5 En otras palabras, como se describe mejor a continuación, la máquina de trabajo, por ejemplo, un centro de mecanizado de 3 ejes, según la invención, está provisto de un dispositivo de sujeción que permite mantener una acción de sujeción continua y efectiva sobre las piezas que se van a trabajar durante las operaciones de mecanizado.

10 En la práctica, los primeros y los segundos medios de sujeción se utilizan para mantener la apilamiento de láminas en una posición fija y estable durante las operaciones de mecanizado, con secuencias alternas en las que: los primeros medios de sujeción son fijos y ejercen una acción de sujeción sobre las piezas mientras los segundos medios de sujeción se mueven junto con el cabezal de trabajo, luego los segundos medios de sujeción se fijan y ejercen una acción de sujeción sobre las piezas mientras que los primeros medios de sujeción se mueven junto con el cabezal de trabajo, luego nuevamente los primeros medios de sujeción se fijan y ejercen una acción de sujeción sobre las piezas mientras los segundos medios de sujeción se mueven junto con el cabezal de trabajo, y así sucesivamente.

20 Como se explica mejor en la siguiente descripción, los primeros y los segundos medios de sujeción pueden, por lo tanto, seguir dinámicamente el movimiento del cabezal de trabajo y al mismo tiempo garantizar una presión y contacto constantes del dispositivo de sujeción sobre las piezas que se van a trabajar, con un movimiento "similar a una oruga". De esta manera, el apilamiento de láminas siempre se mantiene bajo una acción de alta presión en el área de trabajo de la herramienta durante toda la operación de mecanizado. Ventajosamente, dicho dispositivo de sujeción comprende medios de accionamiento para mover alternativamente dichos primeros y segundos medios de sujeción a dicha primera y segunda posición.

25 La máquina de trabajo según la invención puede ser un centro de mecanizado convencional de 3 ejes que tiene un dispositivo de sujeción montado sobre el mismo, de modo que dichos primeros y segundos medios de sujeción están montados en el cabezal de trabajo de manera móvil en el plano xy .

30 En una realización preferente de la máquina de trabajo según la presente invención, dicho dispositivo de sujeción comprende medios de centrado que mantienen dichos primeros y segundos medios de sujeción en una posición fija en las direcciones xy con respecto a dicho cabezal de trabajo cuando dichos primeros y segundos medios de sujeción se encuentran en dicha segunda posición no operativa y permiten el desplazamiento de dichos primeros y segundos medios de sujeción en las direcciones xy con respecto a dicho cabezal de trabajo cuando dichos primeros y segundos medios de sujeción se encuentran en dicha primera posición operativa. En otras palabras, los medios de centrado mantienen los primeros y segundos medios de sujeción en una posición relativa fija con respecto al cabezal de trabajo cuando los primeros y segundos medios de sujeción se encuentran en la segunda posición no operativa (es decir, los primeros y segundos medios de sujeción se mueven junto con el cabezal de trabajo), y permiten el desplazamiento de dichos primeros y segundos medios de sujeción con respecto al cabezal de trabajo cuando dichos primeros y segundos medios de sujeción se encuentran en la primera posición operativa (es decir, están fijos con respecto a las piezas que se van a trabajar mientras el cabezal de trabajo se mueve con respecto a las piezas).

45 En una realización ampliamente preferente de la máquina de trabajo según la invención, dichos primeros y segundos medios de sujeción comprenden, respectivamente, un primer y un segundo dispositivo de ejercicio de presión. En tal caso, preferentemente dicho primer y segundo dispositivo de ejercicio de presión comprende, respectivamente, un primer y un segundo elemento de ejercicio de presión y un primer y un segundo accionador de ejercicio de presión.

50 Preferentemente, dicho primer y segundo elementos de ejercicio de presión están montados concéntricamente alrededor de dicho husillo. Para el propósito de la presente invención, con el término "montado concéntricamente alrededor de dicho husillo" se entiende que cada uno de dicho primer y segundo elemento de ejercicio de presión está posicionado simétricamente con respecto al eje del husillo y es capaz de moverse alrededor de una posición centrada en la que su eje en la dirección z coincide con el eje del husillo en la dirección z .

55 Según realizaciones preferentes, dicho primer y segundo elementos de ejercicio de presión tienen una geometría sustancialmente cilíndrica o troncocónica.

60 Ventajosamente, dicho primer elemento de ejercicio de presión está montado concéntricamente alrededor de dicho husillo a una primera distancia y dicho segundo elemento de ejercicio de presión está montado concéntricamente alrededor de dicho husillo a una segunda distancia mayor que dicha primera distancia.

Preferentemente, dicho medio de centrado comprende uno o más resortes.

65 En una posible realización de la presente invención, dichos medios de accionamiento pueden comprender un árbol accionado por motor que comprenda una primera leva para accionar dichos primeros medios de sujeción y una segunda leva para accionar dichos segundos medios de sujeción.

En una realización adicional de la presente invención, dichos medios de accionamiento pueden comprender un primer árbol accionado por motor que comprenda una primera leva para accionar dichos primeros medios de sujeción y un segundo árbol accionado por motor que comprenda una segunda leva para accionar dichos segundos medios de sujeción.

Además, en otro aspecto adicional, la presente invención se refiere también a un centro de mecanizado que comprende una máquina de trabajo, preferentemente una fresadora, como se describe en el presente documento y dichas piezas que se van a trabajar comprenden, preferentemente, apilamientos de láminas metálicas.

Otras características y ventajas de la presente invención serán más claras a partir de la descripción de realizaciones preferentes, pero no exclusivas de una máquina de trabajo según la invención, mostrada a modo de ejemplos en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una primera realización de una máquina de trabajo según la invención;
- la figura 2 es una vista en sección de la realización de la figura 1;
- la figura 3 es una vista frontal de una segunda realización de una máquina de trabajo según la invención;
- la figura 4 es una vista en sección frontal de la realización de la figura 3;
- la figura 5 es una vista en sección de la realización de la figura 3 en el plano A-A;
- la figura 6 es una vista en sección de la realización de la figura 4 en el plano B-B;
- la figura 7 es una vista en sección de la realización de la figura 4 en el plano C-C;
- la figura 8 es una vista de la realización de la figura 3 en una primera posición operativa;
- la figura 9 es una vista de la realización de la figura 3 en una segunda posición operativa;
- la figura 10 muestra una secuencia operativa esquemática de una máquina de trabajo según la invención.

Con referencia a las figuras adjuntas, una máquina de trabajo según la presente invención comprende, en su definición más general, un cabezal de trabajo 1 que tiene un husillo 100. El cabezal de trabajo puede ser, por ejemplo, el cabezal de trabajo de un centro de mecanizado estándar de 3 ejes que es móvil en un espacio de trabajo definido por un sistema xyz convencional de eje de referencia.

La máquina de trabajo de la invención además comprende un dispositivo de sujeción 2, 3 para sujetar piezas 100 que se van a trabajar por la máquina. Las piezas que se van a trabajar están, generalmente, constituidas por un apilamiento de láminas metálicas 100 superpuestas entre sí para ser mecanizadas juntas. El mecanizado de las láminas 100 se realiza ventajosamente mediante una herramienta de fresado (no mostrada) montada en el husillo 10 del cabezal de trabajo 1.

Una de las características distintivas de la máquina de trabajo de la presente invención está dada por el dispositivo de sujeción 2, 3 que comprende los primeros medios de sujeción 21, 31 que son móviles a lo largo de la dirección z del espacio de trabajo entre una primera posición operativa, en la que se encuentran en contacto de sujeción con las piezas 100 que se van a trabajar y una segunda posición no operativa en la que están a una distancia de dichas piezas 100. El dispositivo de sujeción 2, 3 además comprende segundos medios de sujeción 22, 32 que también son móviles a lo largo de la dirección z del espacio de trabajo entre una primera posición operativa, en la que se encuentran en contacto de sujeción con las piezas 100 que se van a trabajar y una segunda posición no operativa en la que están a una distancia de dichas piezas 100.

En aras de la claridad, con referencia a la figura 2, los primeros medios de sujeción 21 se muestran en su primera posición operativa, mientras que los segundos medios de sujeción 22 se muestran en su segunda posición no operativa; con referencia a la figura 8, los primeros medios de sujeción 31 se muestran en su primera posición operativa, mientras que los segundos medios de sujeción 32 se muestran en su segunda posición no operativa; con referencia a la figura 9, los primeros medios de sujeción 31 se muestran en su segunda posición no operativa, mientras que los segundos medios de sujeción 32 se muestran en su primera posición operativa.

Una característica distintiva adicional de la máquina de trabajo de la presente invención viene dada por los primeros medios de sujeción 21, 31 que, en condiciones de operación, se fijan con respecto a las direcciones xy del espacio de trabajo cuando están en su primera posición operativa, mientras son móviles junto con el cabezal de trabajo 1 a lo largo de las direcciones xy del espacio de trabajo cuando están en su segunda posición no operativa.

En otros términos, cuando los primeros medios de sujeción 21, 31 se encuentran en la primera posición operativa, es decir, cuando ejercen una acción de sujeción sobre las láminas 100, no se mueven y no siguen el movimiento del cabezal de trabajo 1 durante la acción de fresado; por el contrario, cuando los primeros medios de sujeción 21, 31 se encuentran en la posición no operativa, es decir, cuando están separados de las láminas 100 y no ejercen ninguna acción de sujeción, se mueven junto con el cabezal de trabajo 100 después de su movimiento durante la acción de fresado.

De manera similar, cuando los segundos medios de sujeción 22, 32 están en la primera posición operativa, es decir, cuando ejercen una acción de sujeción sobre las láminas 100, no se mueven y no siguen el movimiento del cabezal

de trabajo 1 durante la acción de fresado, mientras que cuando se encuentran en la posición no operativa, es decir, cuando están separados de las láminas 100 y no ejercen ninguna acción de sujeción, se mueven junto con el cabezal de trabajo 100 siguiendo su movimiento durante la acción de fresado.

5 En la máquina de trabajo según la presente invención, se logra una acción de sujeción continua sobre las láminas 100 moviendo alternativamente los primeros 21, 31 y los segundos 22, 32 medios de sujeción entre su primera y segunda posición durante el ciclo de trabajo de dicha máquina de trabajo. En la práctica, durante una secuencia de trabajo, los primeros medios de sujeción se mantienen en la primera posición operativa y ejercen una acción de sujeción sobre las piezas mientras que los segundos medios de sujeción se mueven junto con el cabezal de trabajo durante la acción de fresado; entonces los segundos medios de sujeción se mueven en su primera posición operativa y ejercen una acción de sujeción sobre las piezas mientras que los primeros medios de sujeción se separan de las piezas y se mueven junto con el cabezal de trabajo durante la acción de fresado; entonces, de nuevo, los primeros medios de sujeción vuelven a la primera posición operativa y ejercen una acción de sujeción sobre las piezas mientras que los segundos medios de sujeción se separan de las piezas y se mueven junto con el cabezal de trabajo; la secuencia continúa entonces hasta que se completa el mecanizado de las piezas. En lo sucesivo se dará una secuencia más detallada de las etapas de trabajo con referencia a la figura 10. En otros términos, los primeros 21, 31 y los segundos 22, 32 medios de sujeción siguen el movimiento del cabezal de trabajo en las direcciones xy cuando están en su segunda posición no operativa, y se desconectan del movimiento del cabezal de trabajo en las direcciones xy cuando se encuentran en su primera posición operativa.

10
15
20 Está claro, por lo tanto, a partir de lo anterior que, en la máquina de trabajo según la invención, los primeros 21, 31 y los segundos 22, 32 medios de sujeción son móviles con respecto al cabezal de trabajo 1 no solo a lo largo de la dirección z , sino también a lo largo de las direcciones xy , dependiendo de las condiciones de funcionamiento.

25 Para accionar el movimiento de los primeros 21, 31 y los segundos 22, 32 medios de sujeción en dichas primeras posiciones (operativas) y segundas posiciones (no operativas), el dispositivo de sujeción 2, 3 comprende, ventajosamente, medios de accionamiento 4, 5 que pueden ser de diversos tipos según las necesidades. Por ejemplo, se pueden utilizar sistemas mecánicos, electromecánicos, neumáticos, hidráulicos o una combinación de los mismos, así como otros tipos de accionadores. En las figuras adjuntas, se dan algunos ejemplos de accionadores electromecánicos, que son relativamente simples y muy efectivos, y se describirán con más detalle en lo sucesivo.

30
35 Preferentemente, los primeros 21, 31 y los segundos 22, 32 medios de sujeción comprenden, respectivamente, un primer y un segundo dispositivo de ejercicio de presión.

En particular, con referencia a las figuras 1 y 2, dicho primer y segundo dispositivo de ejercicio de presión comprende, respectivamente, un primer 210 y un segundo 220 elemento de ejercicio de presión y un primer 211 y un segundo 221 accionador de ejercicio de presión.

40 En la realización de las figuras 1 y 2, el primer 210 y el segundo elemento de ejercicio de presión 220 tienen una geometría, sustancialmente, troncocónica; también son posibles otras formas, por ejemplo, unas formas cilíndricas o similares.

45 Como se muestra en las figuras mencionadas anteriormente, preferentemente, los primeros 210 y segundos 220 elementos de ejercicio de presión están montados, concéntricamente, alrededor de dicho husillo 10. Como se ha explicado anteriormente, los primeros 210 y segundos 220 elementos de ejercicio de presión tienen una posición centrada en la que su eje en la dirección z coincide, sustancialmente, con el eje del husillo en la dirección z ; los primeros 210 y los segundos 220 elementos de ejercicio de presión son capaces de moverse alrededor de dicha posición centrada durante la operación como se describe más adelante.

50 En la realización de las figuras 1 y 2, los medios de accionamiento 4 de los primeros 210 y segundos 220 elementos de ejercicio de presión comprenden un árbol 40 accionado por motor, que a su vez comprende al menos la primera leva 41 para accionar dichos primeros medios de sujeción 21, en este caso los primeros elementos de ejercicio de presión 210, y al menos una segunda leva 42 para accionar dichos segundos medios de sujeción 22, en este caso los segundos elementos de ejercicio de presión 220. Como se muestra en las figuras mencionadas anteriormente, los medios de accionamiento 4 pueden comprender ventajosamente dos ejes accionados por motor posicionados en lados opuestos con respecto al husillo 10, es decir, en posiciones diametralmente opuestas, estando ambos árboles provistos de la primera y segunda levas correspondientes para accionar los primeros 21 y segundos 22 medios de sujeción desde lados opuestos, garantizando así una acción de presión más equilibrada. Al girar los árboles 40, los primeros 210 y segundos 220 elementos de ejercicio de presión ponen, alternativamente, su primera posición operativa en contacto de sujeción con las láminas 100. La cadena cinemática que conecta los primeros 210 y segundos 220 elementos de ejercicio de presión con los árboles 40 puede comprender ventajosamente accionadores, por ejemplo, accionadores magnéticos o electromagnéticos, que ayudan a devolver los primeros 210 y segundos 220 elementos de ejercicio de presión desde su primera posición operativa a su segunda posición no operativa.

En la realización de las figuras 3 a 9, el primer 310 y el segundo 320 elemento de ejercicio de presión tienen una geometría, sustancialmente, cilíndrica; también son posibles otras formas similares, por ejemplo, una forma troncocónica.

5 También en este caso, preferentemente, los primeros 310 y los segundos 320 elementos de ejercicio de presión están montados concéntricamente alrededor del husillo 10. Esto significa que los primeros 310 y los segundos 320 elementos de ejercicio de presión tienen una posición centrada en la que sus ejes en la dirección z coinciden, sustancialmente, con el eje del husillo en la dirección z; los primeros 210 y los segundos 220 elementos de ejercicio de presión pueden moverse alrededor de dicha posición centrada durante la operación como se describe más adelante.

15 A este respecto, según las realizaciones preferentes de la máquina de trabajo según la presente invención, el dispositivo de sujeción 2, 3 puede comprender ventajosamente medios de centrado 6, 7 que mantienen los primeros 21, 31 y los segundos 22, 32 medios de sujeción en una posición fija en el plano xy con respecto a dicho cabezal de trabajo cuando dichos primeros 21, 31 y segundos 22, 32 medios de sujeción se encuentran en la segunda posición no operativa y permiten el desplazamiento de dichos primeros 21, 31 y segundos 22, 32 medios de sujeción en el plano xy con respecto a dicho cabezal de trabajo 1 cuando dichos primeros 21, 31 y segundos 22, 32 medios de sujeción se encuentran en dicha primera posición operativa.

20 Con referencia a la figura 6, según tales realizaciones, el dispositivo de sujeción 3 puede comprender, ventajosamente, medios de centrado representados por pistones 6 accionados por el resorte 61 correspondiente posicionado, simétricamente, alrededor de los primeros medios de sujeción 31, que en este caso comprende un primer elemento de ejercicio de presión 310. Cuando el primer elemento de ejercicio de presión 310 se coloca en la primera posición operativa y se presiona contra las piezas que se van a trabajar, no sigue el movimiento del cabezal de trabajo y el husillo 10 durante la operación de fresado, es decir, los medios de centrado representados por los pistones 6 y los resortes 61 correspondientes permiten el desplazamiento de dicho primer elemento de ejercicio de presión 310 en el plano xy con respecto al cabezal de trabajo 1. Luego, cuando el primer elemento de ejercicio de presión 310 se coloca en la segunda posición no operativa y se separa de las piezas que se van a trabajar, gracias a los medios de centrado 6 está centrado con respecto al cabezal de trabajo y al husillo y sigue su movimiento durante la operación de fresado, es decir, los medios de centrado representados por los pistones 6 y los resortes 61 correspondientes llevan el primer elemento de ejercicio de presión 310 en una posición centrada y fija con respecto al cabezal de trabajo.

35 De manera similar, con referencia a la figura 7, según tales realizaciones, el dispositivo de sujeción 3 también puede comprender ventajosamente medios de centrado representados por pistones 7 accionados por el resorte 71 correspondiente posicionado, simétricamente, alrededor de los segundos medios de sujeción 32, que en este caso comprende un segundo elemento de ejercicio de presión 320. Cuando el segundo elemento de ejercicio de presión 320 se coloca en la primera posición operativa y se presiona contra las piezas que se van a trabajar, no sigue el movimiento del cabezal de trabajo y el husillo 10 durante la operación de fresado, es decir, los medios de centrado representados mediante los pistones 7 y los resortes 71 correspondientes permiten el desplazamiento de dicho segundo elemento de ejercicio de presión 320 en el plano xy con respecto al cabezal de trabajo 1. Luego, cuando el segundo elemento de ejercicio de presión 320 se coloca en la segunda posición no operativa y se separa de las piezas que se van a trabajar, gracias a los medios de centrado 7 está centrado con respecto al cabezal de trabajo y al husillo y sigue su movimiento durante la operación de fresado, es decir, los medios de centrado representados por los pistones 7 y los resortes 71 correspondientes llevan el segundo elemento de ejercicio de presión 320 en una posición centrada y fija con respecto al cabezal de trabajo.

50 En la realización de las figuras 3 a 9, los medios de accionamiento 5 de los primeros 310 y segundos 320 elementos de ejercicio de presión comprenden un primer árbol 50 accionado por motor que comprende una primera leva 51 para accionar los primeros medios de sujeción 31, en este caso el primer elemento de ejercicio de presión 310, y un segundo árbol 60 accionado por motor que comprende una segunda leva 62 para accionar el segundo medio de sujeción 32, en este caso el segundo elemento de ejercicio de presión 320.

55 Al girar los árboles 50 y 60 de manera coordinada, los primeros 310 y segundos 320 elementos de ejercicio de presión ponen, alternativamente, su primera posición operativa en contacto de sujeción con las piezas que se van a trabajar. La cadena cinemática que conecta los primeros 310 y los segundos 320 elementos de ejercicio de presión con los árboles 50 y 60 puede comprender, ventajosamente, accionadores, por ejemplo, resortes de retorno, que ayudan a devolver los primeros 310 y los segundos 320 elementos de ejercicio de presión desde su primera posición operativa a su segunda posición no operativa. Los principios de funcionamiento se pueden ver claramente en las figuras 8 y 9. En la figura 8, el primer elemento de ejercicio de presión 310 se encuentra en su primera posición operativa, mientras que el segundo elemento de ejercicio de presión 320 está en su segunda posición no operativa. Con una rotación de 180° de los árboles 50 y 60 (véase la figura 9), el segundo elemento de ejercicio de presión 320 se pone en su primera posición operativa gracias a la acción de la superficie de leva 61 del árbol 60 mientras el primer elemento de ejercicio de presión 310 se le permite volver en su segunda posición no operativa gracias a la acción de los resortes en la cadena cinemática que permite seguir el perfil de la superficie de leva 51 del árbol 50.

ES 2 769 874 T3

Se da una secuencia detallada de las etapas operativas con referencia a la figura 10. Por simplicidad, en dicha figura solo se representa el husillo 10 con la herramienta de trabajo, mientras que, en lo que concierne al dispositivo de sujeción, se representa solo el primer 310 y el segundo 320 elementos de ejercicio de presión.

- 5 En la fase 1, la operación aún no ha comenzado y el cabezal de trabajo con el husillo 10, así como los primeros 310 y los segundos 320 elementos de ejercicio de presión están separados de las láminas de apilamiento de metal 100. Además, los primeros 310 y los segundos 320 elementos de ejercicio de presión están centrados con respecto al cabezal de trabajo (es decir, están montados concéntricamente alrededor del husillo 10).
- 10 En la fase 2, el cabezal de trabajo (es decir, el husillo 10, el primer 310 y el segundo 320 elementos de ejercicio de presión) se acerca a las láminas de apilamiento de metal 100 a lo largo de la dirección z; el primer 310 elemento de ejercicio de presión se pone en la primera posición operativa, mientras que el segundo elemento de ejercicio de presión 320 se mantiene en la segunda posición no operativa a una distancia de las láminas de apilamiento de metal 100.
- 15 En la fase 3, la operación de perforación se lleva a cabo con el primer 310 elemento de ejercicio de presión que se encuentra en la primera posición operativa (es decir, fija y en contacto de sujeción con respecto a las láminas de apilamiento de metal 100) mientras que el segundo 320 elemento de ejercicio de presión está en la segunda posición no operativa.
- 20 En la fase 4, se inicia la operación de fresado y el cabezal de trabajo se mueve en el plano xy (para simplificar, solo se muestra un movimiento recto hacia la derecha); el primer 310 elemento de ejercicio de presión se mantiene en la primera posición operativa mientras que el segundo 320 elemento de ejercicio de presión se encuentra en la segunda posición no operativa y sigue el movimiento del cabezal de trabajo.
- 25 En la fase 5, la operación de fresado continúa; el segundo 320 elemento de ejercicio de presión se mueve hacia abajo a lo largo de la dirección z hasta que alcanza su primera posición operativa (es decir, fija y en contacto de sujeción con respecto a las láminas de apilamiento de metal 100).
- 30 Casi simultáneamente, en la fase 6, el primer 310 elemento de ejercicio de presión se mueve hacia arriba a lo largo de la dirección z hasta que alcanza su segunda posición no operativa a una distancia de las láminas de apilamiento de metal 100.
- 35 En la fase 7, mientras continúa la operación de fresado, los medios de centrado (no mostrados) llevan el primer 310 elemento de ejercicio de presión a la posición central y lo mantienen en dicha posición con respecto al cabezal de trabajo.
- 40 En la fase 8, la operación de fresado continúa y el cabezal de trabajo se mueve en el plano xy (para simplificar, solo se muestra un movimiento recto hacia la derecha); el segundo 320 elemento de ejercicio de presión se mantiene en la primera posición operativa, mientras que el primer 310 elemento de ejercicio de presión se encuentra en la segunda posición no operativa y sigue el movimiento del cabezal de trabajo.
- 45 En la fase 9, la operación de fresado continúa; el primer 310 elemento de ejercicio de presión se mueve hacia abajo a lo largo de la dirección z hasta que alcanza su primera posición operativa (es decir, fija y en contacto de sujeción con respecto a las láminas de apilamiento de metal 100).
- 50 Casi simultáneamente, en la fase 10, el segundo elemento de ejercicio de presión 320 se mueve hacia arriba a lo largo de la dirección z hasta que alcanza su segunda posición no operativa a una distancia de las láminas de apilamiento de metal 100.
- 55 En la fase 11, mientras se continúa la operación de fresado, los medios de centrado (no mostrados) llevan el segundo 320 elemento de ejercicio de presión a la posición central y lo mantienen en dicha posición con respecto al cabezal de trabajo.
- 60 En la fase 12, la operación de fresado continúa y el cabezal de trabajo se mueve en el plano xy (para simplificar, solo se muestra un movimiento recto hacia la derecha); el primer 310 elemento de ejercicio de presión se mantiene en la primera posición operativa mientras que el segundo 320 elemento de ejercicio de presión se encuentra en la segunda posición no operativa y sigue el movimiento del cabezal de trabajo.
- 65 En la fase posterior, el sistema se encuentra en la situación de la fase 5 y el ciclo puede repetirse hasta que se complete el mecanizado de las piezas (por ejemplo, láminas metálicas). Por lo tanto, el primer y el segundo elementos de ejercicio de presión pueden, por lo tanto, seguir dinámicamente el movimiento del cabezal de trabajo y al mismo tiempo garantizar una presión constante y el contacto del dispositivo de sujeción sobre las piezas que se van a trabajar, con un movimiento "tipo oruga".
- Como se desprende de la descripción anterior, las soluciones técnicas adoptadas para la máquina de trabajo y el

centro de trabajo según la presente invención permiten que los objetivos propuestos y los objetos se logren completamente.

5 La máquina de trabajo según la invención permite lograr una acción de compresión constante y alta en la zona de la herramienta durante toda la operación. Como consecuencia, la estabilidad del apilamiento de láminas mejora enormemente con la mejora correspondiente de la calidad del acabado. Además, la velocidad de funcionamiento puede mantenerse a valores relativamente altos con las consiguientes ventajas en términos de productividad. En la práctica, la máquina de trabajo según la invención permite en muchos casos franjar completamente las piezas, evitando las etiquetas habituales. Normalmente, solo es necesario apilar con precisión las láminas fijándolas con
10 unos pocos tornillos, por ejemplo, cuatro tornillos, en las extremidades en un panel contrachapado; entonces la presión ejercida por el dispositivo de sujeción presente en el centro de mecanizado será suficiente para garantizar la estabilidad del apilamiento alrededor del área de trabajo de la herramienta de fresado durante la operación.

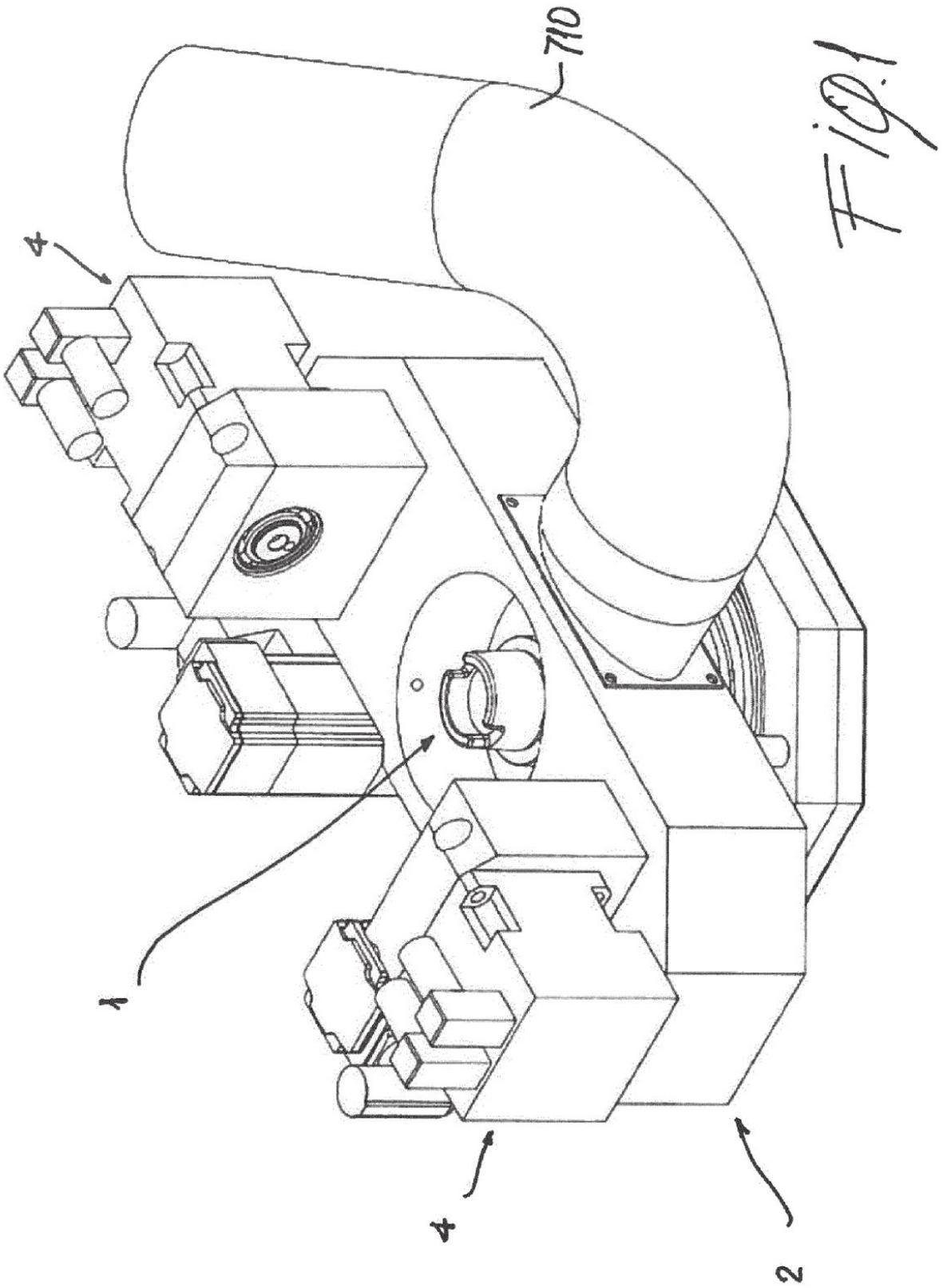
15 Además, la presión relativamente alta y constante mantenida alrededor del área de trabajo de la herramienta permite evitar o al menos minimizar el problema de la penetración del refrigerante. Tales características de la máquina de trabajo de la invención, junto con un sistema de succión eficiente, ayudan a mantener limpia el área de trabajo, transportando las virutas en un contenedor dedicado y simplificando la descarga de las piezas finales.

20 La máquina de trabajo de la presente invención puede fabricarse convenientemente montando en una máquina de trabajo convencional, por ejemplo una máquina estándar de 3 ejes equipada con un cabezal de trabajo 1 que tiene un husillo 10, un dispositivo de sujeción 2, 3 que comprende los primeros 21, 31 y segundos 22, 32 medios de sujeción que se pueden mover a lo largo de una dirección z entre una primera posición operativa, en la que son capaces de ejercer una acción de sujeción sobre las piezas 100 que se van a trabajar, y una segunda posición no operativa, en la que están a una distancia de dichas piezas 100, fijándose dichos primeros 21, 31 y segundos 22, 32
25 medios de sujeción con respecto a un plano de trabajo xy cuando se encuentra en dicha primera posición operativa y pudiendo moverse junto con dicho cabezal de trabajo 1 en dicho plano de trabajo xy cuando se encuentra en dicha segunda posición no operativa, moviéndose alternativamente dichos primeros 21, 31 y segundos 22, 32 medios de sujeción entre dicha primera y segunda posición durante un ciclo de trabajo de dicha máquina de trabajo

30 Se pueden hacer varias variaciones a la máquina de trabajo concebida de este modo, estando todas dentro del alcance de la presente invención. En la práctica, los materiales utilizados y las dimensiones y formas contingentes pueden ser cualquiera, según los requisitos y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de trabajo que comprende un cabezal de trabajo (1) que tiene un husillo (10) y que se puede mover en un espacio de trabajo xyz y que además comprende un dispositivo de sujeción (2, 3) para sujetar piezas (100) que se van a trabajar con dicha máquina, caracterizada por que dicho dispositivo de sujeción (2, 3) comprende primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción que son móviles a lo largo de una dirección z entre una primera posición operativa, en la que están en contacto de sujeción con las piezas (100) que se van a trabajar, y una segunda posición no operativa, en la que están a una distancia de dichas piezas (100), estando dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción fijos con respecto a un plano de trabajo xy cuando están en dicha primera posición operativa y siendo móviles junto con dicho cabezal de trabajo (1) en dicho plano de trabajo xy cuando están en dicha segunda posición no operativa, siendo dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción alternativamente móviles entre dicha primera y segunda posición durante un ciclo de trabajo de dicha máquina de trabajo.
2. Máquina de trabajo según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho dispositivo de sujeción (2, 3) comprende medios de accionamiento (4, 5) para mover alternativamente dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción a dicha primera y segunda posición.
3. Máquina de trabajo según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción están montados en dicho cabezal de trabajo (1) de manera móvil en el plano xy.
4. Máquina de trabajo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho dispositivo de sujeción (2, 3) comprende medios de centrado (6, 7) que mantienen dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción en una posición fija en el plano xy con respecto a dicho cabezal de trabajo cuando dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción se encuentran en dicha segunda posición no operativa y permiten el desplazamiento de dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción en el plano xy con respecto a dicho cabezal de trabajo (1) cuando dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción se encuentran en dicha primera posición operativa.
5. Máquina de trabajo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichos primeros (21, 31) y segundos (22, 32) medios de sujeción comprenden respectivamente un primer y un segundo dispositivo de ejercicio de presión.
6. Máquina de trabajo según la reivindicación 5, caracterizada por que dicho primer y segundo dispositivo de ejercicio de presión comprende, respectivamente, un primer (210, 310) y un segundo (220, 320) elemento de ejercicio de presión y un primer (211, 311) y un segundo (221, 321) accionador de ejercicio de presión.
7. Máquina de trabajo según la reivindicación 5 o 6, caracterizada por que dichos primer (210, 310) y segundo (220, 320) elementos de ejercicio de presión están montados concéntricamente alrededor de dicho husillo (10).
8. Máquina de trabajo según la reivindicación 7, caracterizada por que dichos primer (210, 310) y segundo (220, 320) elementos de ejercicio de presión tienen una geometría sustancialmente cilíndrica o troncocónica.
9. Máquina de trabajo según la reivindicación 7 u 8, caracterizada por que dicho primer elemento de ejercicio de presión (210, 310) está montado concéntricamente alrededor de dicho husillo (10) a una primera distancia y dicho segundo elemento de ejercicio de presión (220, 320) está montado concéntricamente alrededor de dicho husillo (10) a una segunda distancia mayor que dicha primera distancia.
10. Máquina de trabajo según una o más de las reivindicaciones 4-9, caracterizada por que dichos medios de centrado (6, 7) comprenden uno o más resortes (61, 71).
11. Máquina de trabajo según una o más de las reivindicaciones 2-10, caracterizada por que dichos medios de accionamiento (4) comprenden un árbol (40) accionado por motor que comprende una primera leva (41) para accionar dichos primeros medios de sujeción (21, 31) y una segunda leva (42) para accionar dichos segundos medios de sujeción (22, 32).
12. Máquina de trabajo según una o más de las reivindicaciones 2-10, caracterizada por que dichos medios de accionamiento (5) comprenden un primer árbol (50) accionado por motor que comprende una primera leva (51) para accionar dichos primeros medios de sujeción (21, 31) y un segundo árbol (60) accionado por motor que comprende una segunda leva (62) para accionar dichos segundos medios de sujeción (22, 32).
13. Centro de trabajo que comprende una máquina de trabajo según una o más de las reivindicaciones 1-12.
14. Centro de trabajo según la reivindicación 13, en el que dicha máquina de trabajo es una fresadora y dichas piezas (100) que se van a trabajar comprenden apilamientos de láminas metálicas.



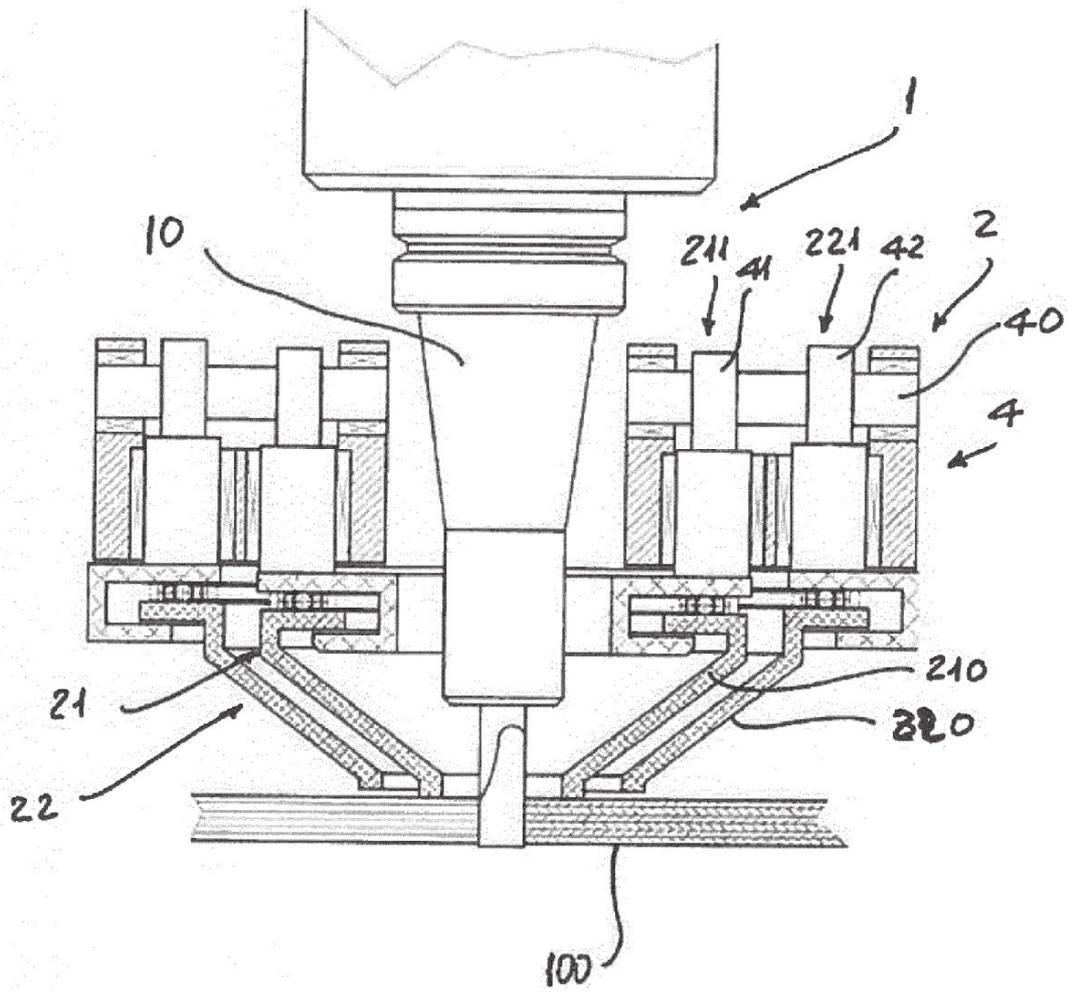


FIG. 2

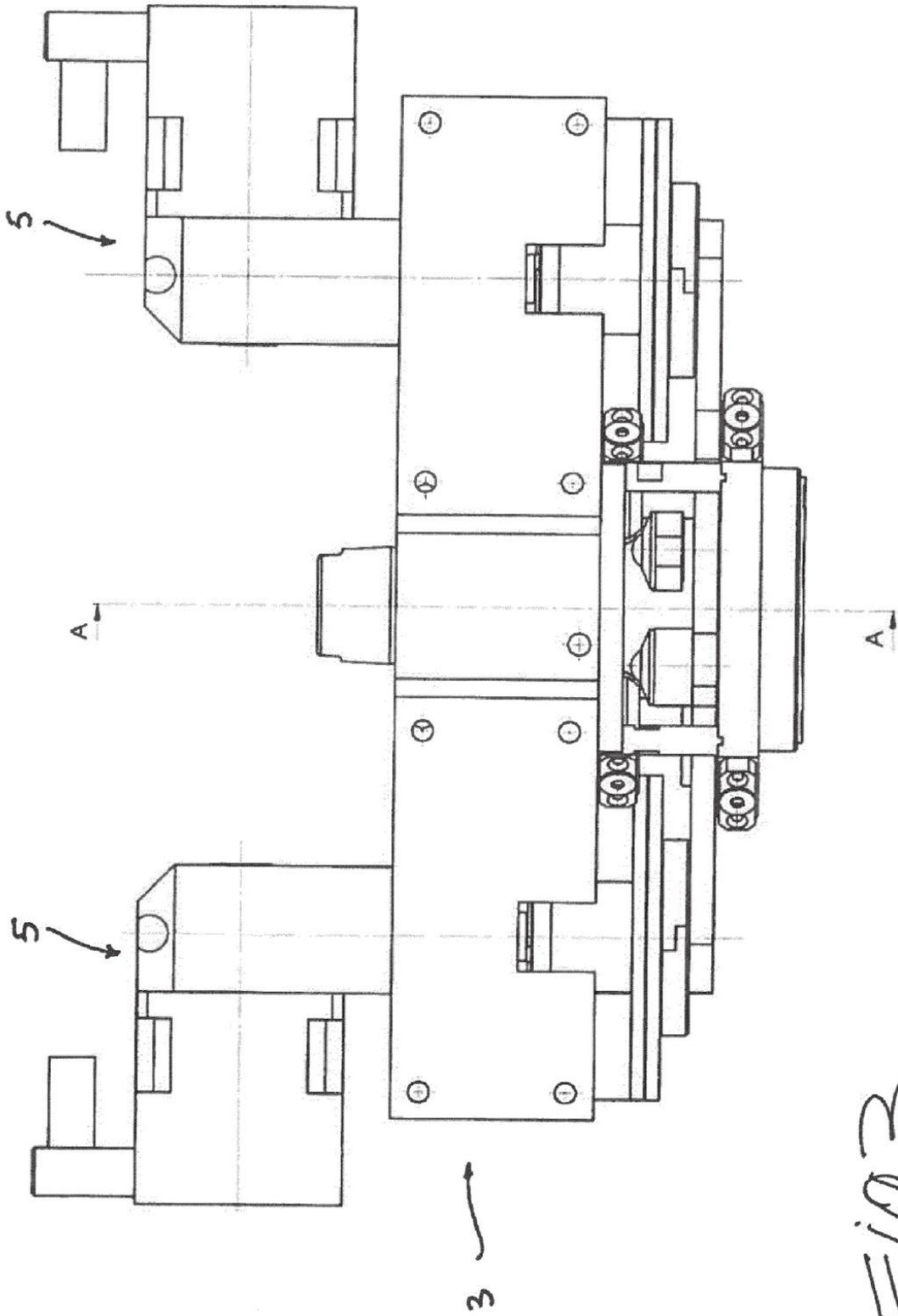
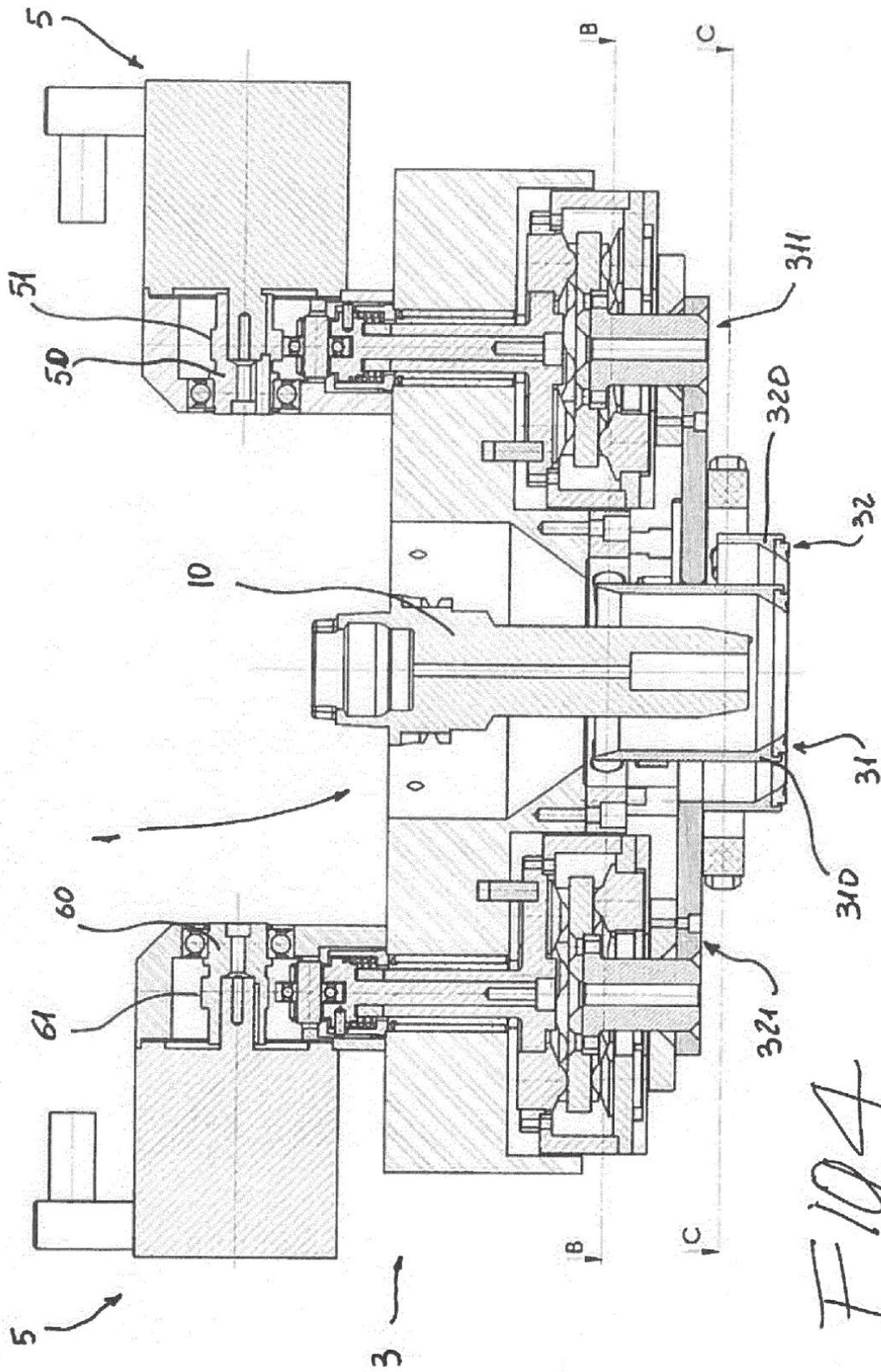


FIG. 3



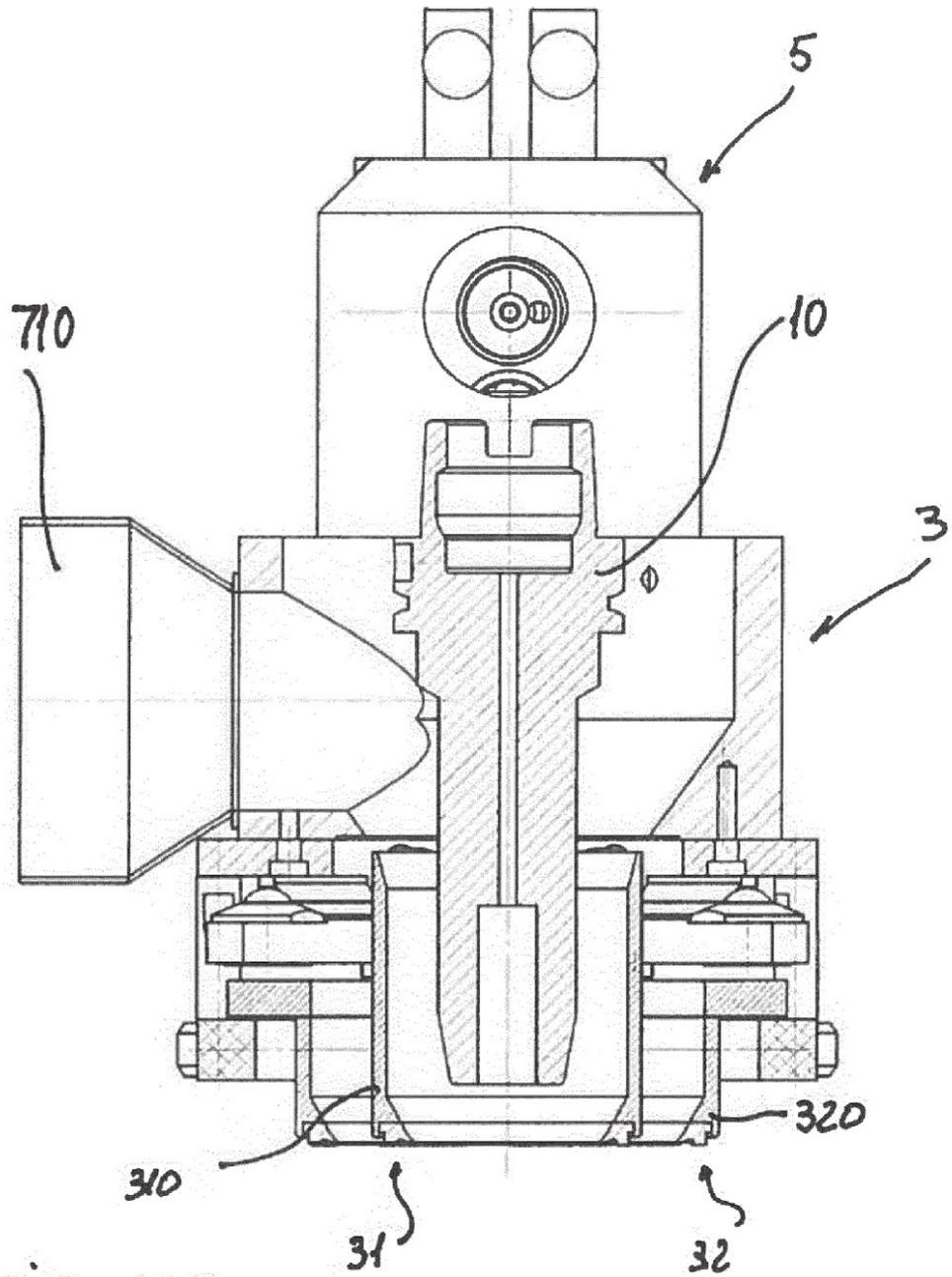


FIG. 5

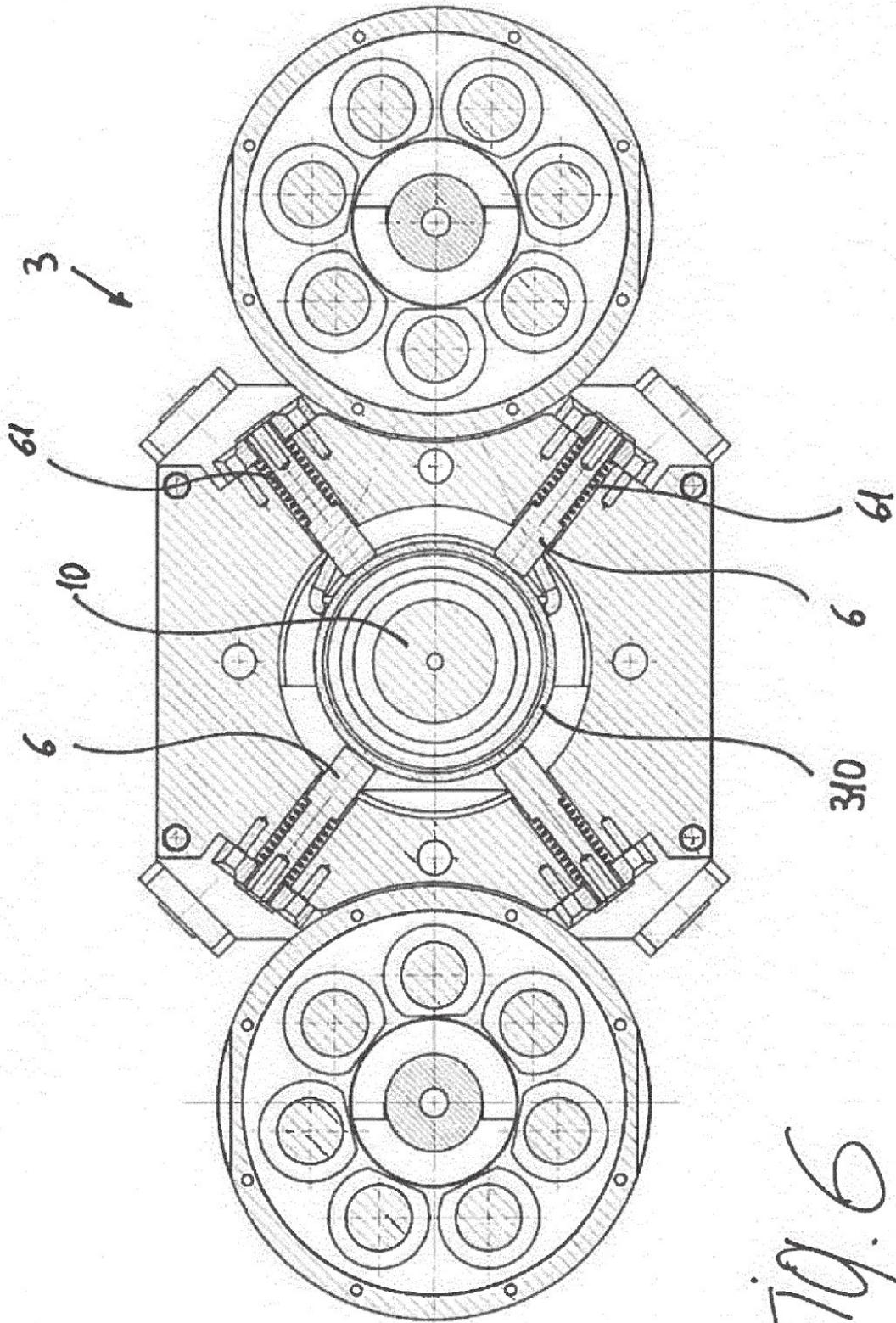


Fig. 6

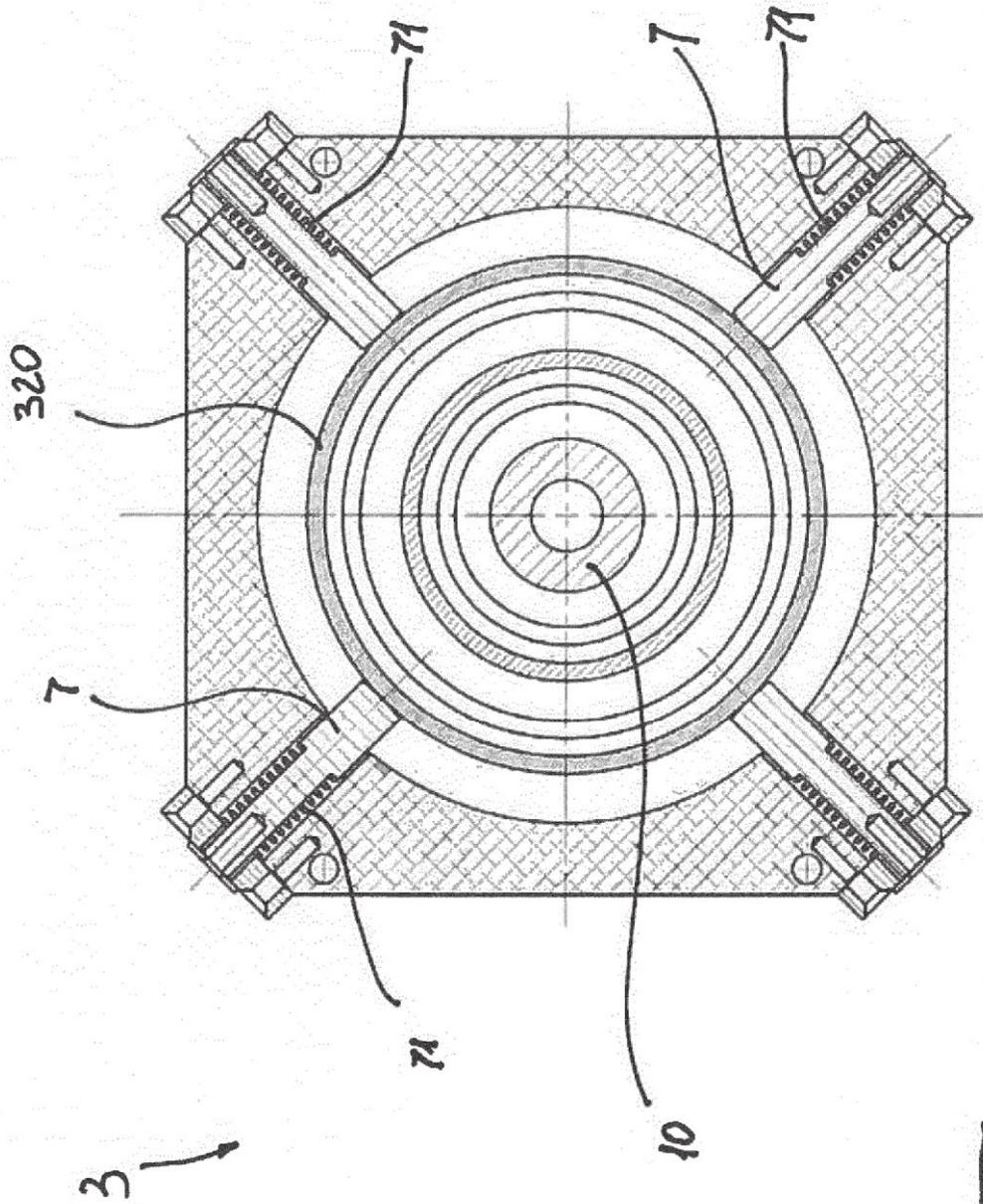
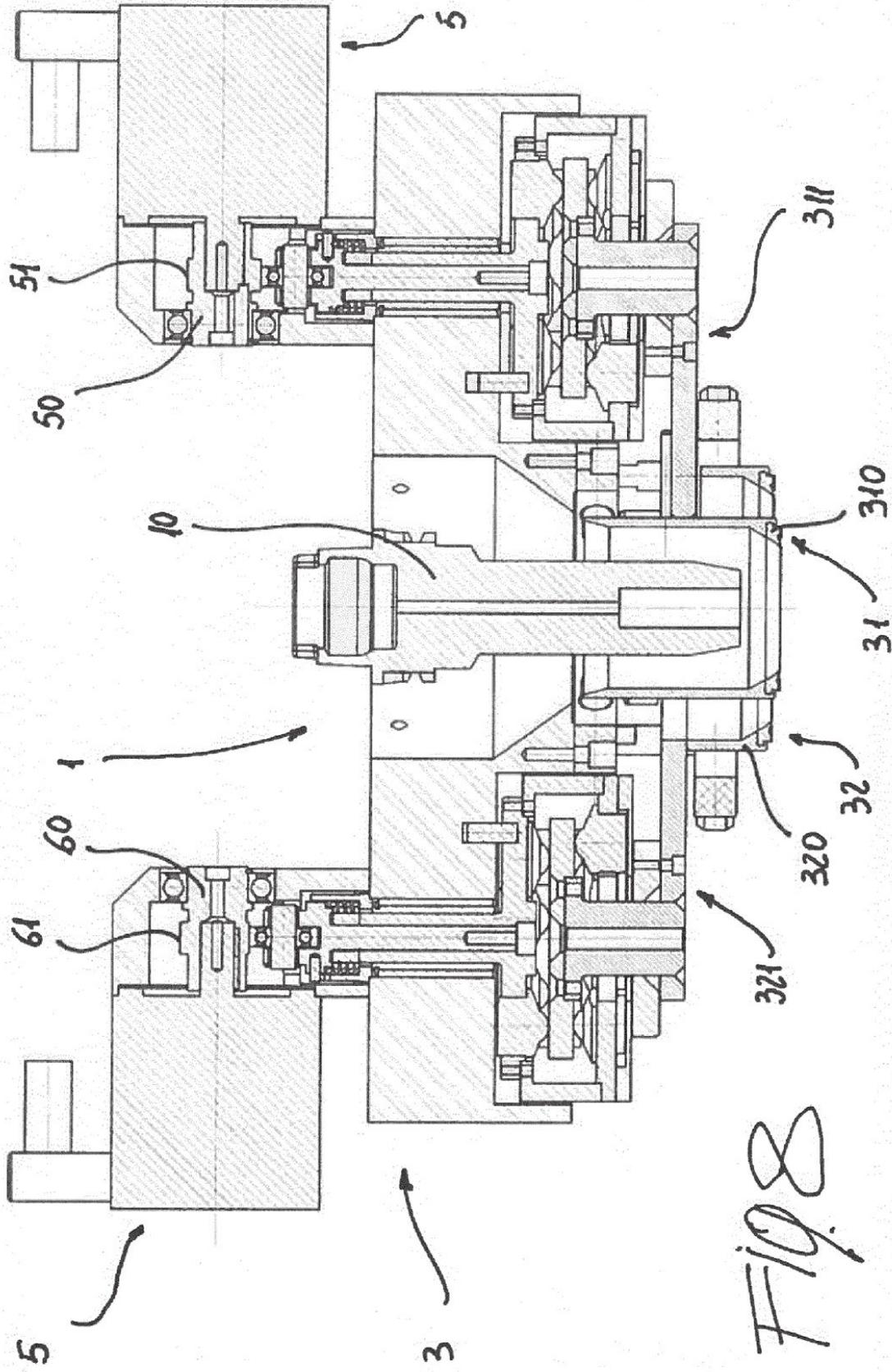
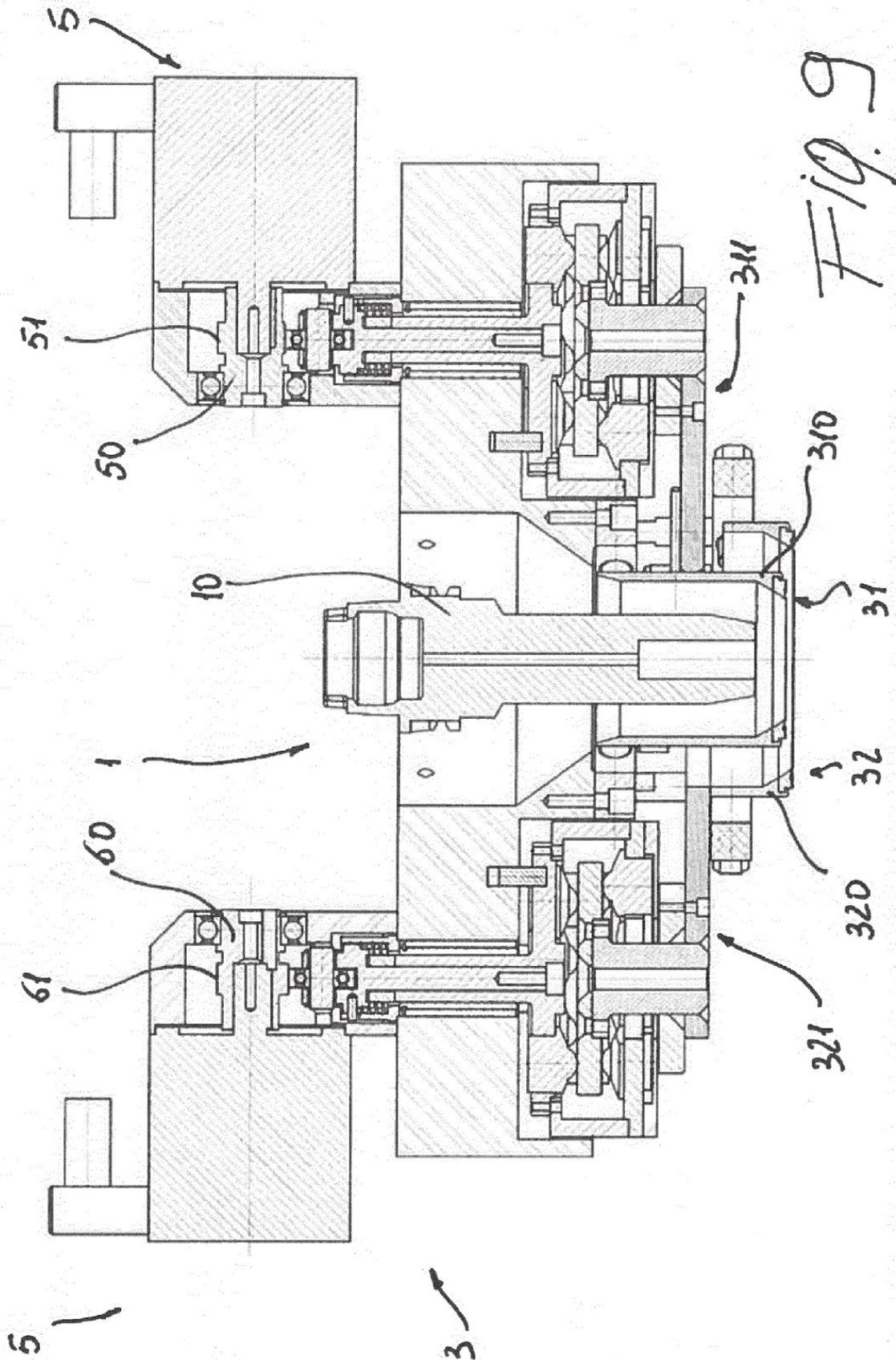


Fig. 7





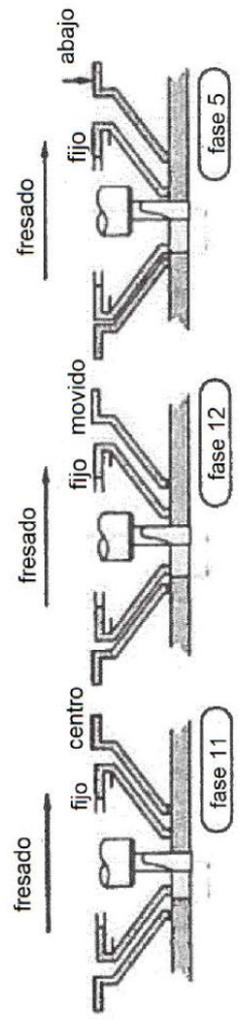
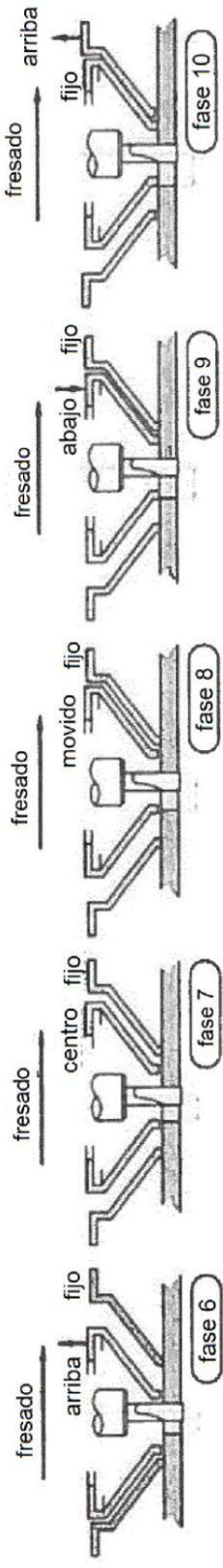
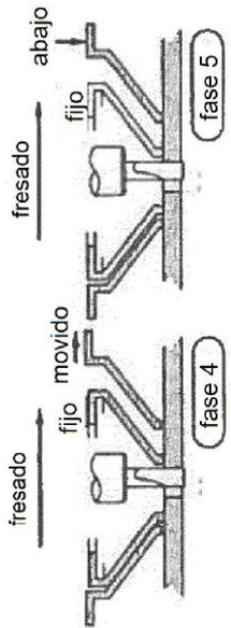
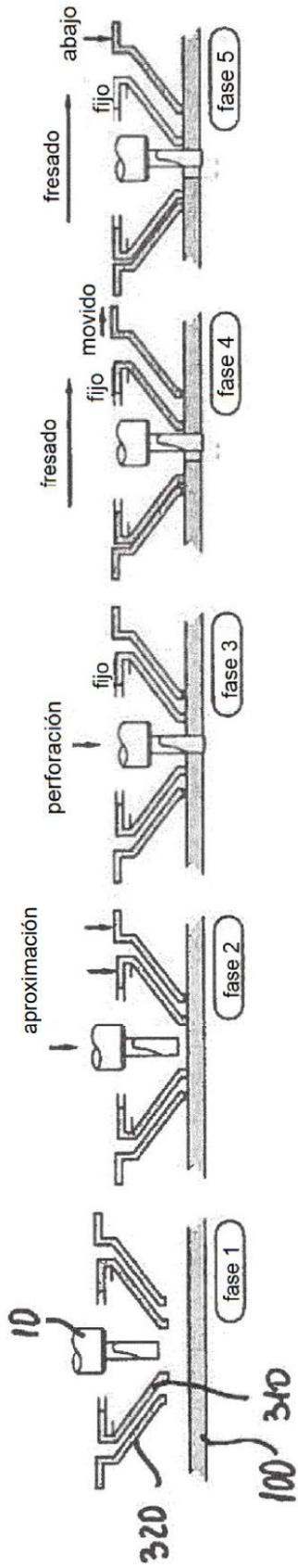


FIG. 10