

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 879**

51 Int. Cl.:

**B21F 1/00** (2006.01)

**B21D 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2012** E 12166410 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** EP 2532456

54 Título: **Máquina de flexión y herramienta de flexión**

30 Prioridad:

**09.06.2011 DE 102011077308**

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

**30.11.2017**

73 Titular/es:

**OTTO BIHLER HANDELS-BETEILIGUNGS-GMBH  
(100.0%)**

**Lechbrucker Strasse 15  
87642 Halblech, DE**

72 Inventor/es:

**KÖPF, JOHANN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 644 879 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).

## DESCRIPCION

## Máquina de flexión y herramienta de flexión

5 La presente invención se refiere a una máquina de flexión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 (ver, por ejemplo JP-A-06007851). Otra máquina de flexión se conoce, por ejemplo, a partir de la publicación DE 10 2009 035 206 A1. En esta máquina de flexión, el porta-herramientas está previsto inmóvil en la máquina de flexión y está configurado allí en forma de un cuerpo de base con varios orificios de forma circular como alojamientos de las herramientas. Una rueda de accionamiento central sirve en esta publicación como instalación de accionamiento de flexión, que se puede acoplar por medio de ruedas dentadas adecuadas con las herramientas de flexión individuales. Las herramientas de flexión están configuradas para actuar desde diferentes direcciones sobre una pieza de trabajo a mecanizar dispuesta en el centro, que es retenida por una instalación de retención de las piezas de trabajo en una posición de mecanización central. En esta máquina de flexión conocida, la sustitución de las herramientas de flexión individuales es relativamente costosa. Además, para cada una de las herramientas de flexión individuales debe ser posible un acceso a la posición de mecanización central, lo que limita el número de herramientas de flexión, que pueden ser alojadas en el porta-herramientas. Ante estos antecedentes de este estado de la técnica, el cometido de la presente invención consiste en desarrollar la máquina de flexión conocida de tal manera que posibilite un empleo más flexible y se eleve el número de mecanizaciones de flexión, que pueden realizarse por la máquina de flexión en un equipamiento determinado con herramientas de flexión. Este cometido se soluciona por medio de una máquina de flexión con las características de la reivindicación 1. Por lo tanto, de acuerdo con la invención, todas las herramientas de flexión alojadas en el porta-herramientas se pueden mover en un movimiento de selección, de manera que cada una de las herramientas de flexión individuales se pueden seleccionar de manera sucesiva y se pueden llevar a una posición de selección determinada, que puede estar definida, por ejemplo, con respecto a la instalación de accionamiento de flexión. De acuerdo con la invención, está previsto que la máquina de flexión comprenda, además, una instalación de transporte de la herramienta, que está configurada para transportar una herramienta de flexión, que está alojada en un alojamiento de la herramienta, que se encuentra en la posición de selección, desde el alojamiento de la herramienta hasta una posición de flexión, en la que la herramienta de flexión está acoplada o se puede acoplar con la instalación de accionamiento de flexión para la transmisión de la fuerza de flexión.

La herramienta de flexión seleccionada se puede extraer, por lo tanto, a través de la instalación de transporte de la herramienta, que puede estar configurada, por ejemplo, en forma de un carro de carga, fuera del alojamiento de la herramienta, por ejemplo se puede desencajar y se puede transportar a una posición de flexión, en la que la herramienta de flexión seleccionada se puede retener, por ejemplo, en una mordaza de soporte de una instalación de accionamiento de flexión, de manera que la herramienta de flexión seleccionada está fijada de manera segura y estable durante el proceso de flexión.

Además, esta configuración ofrece la ventaja de que a través del movimiento de transporte de la herramienta de flexión desde el alojamiento de la herramienta en la posición de selección hasta la posición de flexión se puede establecer al mismo tiempo un acoplamiento de la herramienta de flexión con la instalación de accionamiento de flexión.

Este movimiento de transporte se realiza con preferencia a lo largo de la dirección de transporte de la herramienta, que se puede extender perpendicularmente a la dirección de la fuerza de flexión. Para fijar las distancias de los módulos individuales de la máquina de flexión entre sí con seguridad y con alta precisión y de esta manera elevar la exactitud de la fabricación de la máquina de flexión, está previsto que comprenda, además, un cuerpo de base, en el que están previstos el porta-herramientas y la instalación de accionamiento de la flexión, directa o indirectamente. De la misma manera, pueden estar previstos otros módulos, en particular la instalación de transporte de la herramienta, en el cuerpo de base. El movimiento de selección del porta-herramientas, que lleva una herramienta de flexión seleccionada a la posición seleccionada característica, se puede accionar de manera sencilla, cuando el porta-herramientas comprende un plato giratorio, en el que están previstos los alojamientos de las herramientas, y que está alojado de forma giratoria alrededor de un eje del plato giratorio, con preferencia está alojado de forma giratoria en el cuerpo de base o en un componente conectado con el cuerpo de base alrededor del eje del plato giratorio. Con preferencia, el eje del plato giratorio se extiende paralelo a la dirección de la fuerza de flexión.

De esta manera, puede estar previsto un gran número de alojamientos de las herramientas distribuidos alrededor de la periferia del plato giratorio en éste, y se puede realizar un movimiento de transporte, con el que se mueve una herramienta de flexión seleccionada desde la posición seleccionada hasta la posición de flexión, por ejemplo radialmente al eje del plato giratorio, por lo que la dirección de transporte de la herramienta se puede extender radialmente el eje del plato giratorio, lo que posibilita, además, una configuración compacta de la máquina de flexión. Tal plato giratorio puede estar configurado, por ejemplo, con dieciséis alojamientos de herramientas.

Se puede elevar el rendimiento de la máquina de flexión porque ésta comprende, además, una instalación de retención de las piezas de trabajo en forma de una instalación de inserción, que está configurada para retener la

pieza de trabajo a mecanizar en una posición de mecanización y transportarla a lo largo de una dirección de avance hacia la posición de mecanización y/o de nuevo también fuera de la posición de mecanización. En este caso tiene lugar en la posición de mecanización la mecanización de flexión de la pieza de trabajo a través de la herramienta de flexión seleccionada de la máquina de flexión.

5 En este caso, con respecto a la dirección de avance delante y/o detrás de la posición de mecanización pueden estar previstas otras estaciones de mecanización para la mecanización preparatoria o bien para la mecanización posterior de las piezas de trabajo, lo que posibilita la integración de la mecanización de flexión realizada con la máquina de flexión en un ciclo de trabajo complejo.

10 Esta configuración se ofrece especialmente para la fabricación de series de piezas de trabajo medias a grandes. Sin embargo, para la fabricación de piezas de trabajo individuales, por ejemplo para probar una herramienta de trabajo nueva, puede estar previsto de manera alternativa o complementaria que la máquina de flexión comprenda un robot o bien brazo de robot, que lleva la pieza de trabajo a mecanizar a la posición de mecanización y la fija, si se desea, allí durante una mecanización de flexión.

15 Un ejemplo especialmente relevante para la práctica para otras estaciones de mecanización descritas anteriormente representa una instalación de corte para cortar la pieza de trabajo a mecanizar desde un material de partida, que puede estar dispuesto con respecto a la dirección de avance delante de la posición de mecanización en la máquina de flexión.

20 Una instalación de corte de este tipo puede estar configurada, por ejemplo, en forma de un láser o también, para la fabricación de un número mayor de piezas de trabajo, como una estación de estampación.

25 Si están previstas diferentes estaciones de mecanización, entre las cuales se transportan varias piezas de trabajo a mecanizar por medio de la instalación de inserción, por ejemplo sobre una cinta transportadora, entonces puede ser problemático que resulte una duración de resistencia diferente para las estaciones de mecanización individuales, puesto que la instalación de inserción debe mantenerse durante la mecanización de una pieza de trabajo en una estación de mecanización, de manera que pueden resultar pausas de mecanización innecesariamente largas para las piezas de trabajo.

30 Para posibilitar también durante una parada de la instalación de inserción una mecanización flexible de las piezas de trabajo a través de la máquina de flexión, puede estar previsto que el porta-herramientas y la instalación de accionamiento de flexión estén previstos en un bastidor de retención común que está alojado móvil perpendicularmente a la dirección de la fuerza de flexión con relación al cuerpo de base.

35 Especialmente por los motivos mencionados anteriormente, puede estar previsto que el bastidor de retención común sea móvil en la dirección de avance con relación al cuerpo de base. Pero también es posible una movilidad de lo largo de la dirección de transporte de la herramienta. La movilidad del bastidor de retención y, por lo tanto, también de la instalación de accionamiento de flexión posibilita de la misma manera flexionar una pieza de trabajo a mecanizar de manera sucesiva en diferentes lugares. También la instalación de transporte de la herramienta puede estar prevista en el bastidor de soporte.

40 Se puede conseguir otro grado de libertad durante la mecanización de una pieza de trabajo porque la instalación de accionamiento de flexión está alojada de forma giratoria alrededor de un eje de giro de accionamiento de flexión, por ejemplo paralelamente a la dirección de la fuerza de flexión en el cuerpo de base, con preferencia de forma giratoria alrededor de 360°.

45 En esta configuración es especialmente conveniente que la herramienta de flexión seleccionada sea llevada desde la posición seleccionada a través de la instalación de transporte de la herramienta hasta una estructura de retención, por ejemplo una mordaza de soporte de la instalación de accionamiento de flexión y sea girada allí, en la posición de flexión, en común con la instalación de accionamiento de flexión alrededor del eje de giro de accionamiento de flexión.

50 Para la fabricación de componentes por ejemplo tubulares puede estar previsto que la máquina de flexión comprenda, además, una instalación de accionamiento de la estampa central, que está configurada para accionar una estampa central de una herramienta de flexión, que se encuentra en la posición de flexión, para realizar un movimiento perpendicular a la dirección de la fuerza de flexión, con preferencia un movimiento en la dirección de transporte de la herramienta. La instalación de accionamiento de la estampa central puede estar prevista en la

60 instalación de transporte de la herramienta.

Para establecer de manera sencilla un acoplamiento entre la instalación de transporte de la herramienta y una herramienta de flexión seleccionada o bien entre la instalación de accionamiento de la estampa central y la estampa central de una herramienta de flexión seleccionada, está previsto, además, que la instalación de transporte de la

herramienta y/o la instalación de accionamiento de la estampa central se pueda(n) llevar, por medio de un movimiento de rotación del porta-herramientas con relación a la instalación de transporte de la herramienta o bien con relación a la instalación de accionamiento de la estampa central, a engrane con una herramienta de flexión seleccionada. A tal fin, puede estar previsto que se establezca el acoplamiento mencionado anteriormente  
 5 extendiendo la instalación de transporte de la herramienta o bien la instalación de accionamiento de la estampa central en una medida determinada en la dirección de transporte de la herramienta y entonces se gira el plato giratorio de tal manera que estructuras de engrane de la instalación de transporte de la herramienta y/o de la instalación de accionamiento de la estampa central sean llevadas a engrane con contra estructuras de engrane correspondientes de la instalación de flexión o bien de su estampa central. A continuación se puede ajustar la  
 10 herramienta de flexión o bien su estampa central a través de la instalación de transporte de la herramienta o bien de la instalación de accionamiento de la estampa central en la dirección de transporte de la herramienta.

De acuerdo con otra forma de realización, la máquina de flexión presenta una herramienta de flexión. La herramienta de flexión comprende en este caso un componente de soporte con una estructura de acoplamiento del porta-herramientas para el alojamiento de la herramienta de flexión tanto en uno de los alojamientos de las herramientas del porta-herramientas de la máquina de flexión, como también entre las mordazas de retención de la instalación de accionamiento de flexión y al menos una pareja de estampas de flexión, de manera que las dos estampas de flexión de la pareja de estampas de flexión están colocadas opuestas entre sí y están guiadas móviles a lo largo de una primera dirección de guía con relación al componente de soporte en éste, de manera que cada estampa de flexión  
 15 presenta al menos una estructura de acoplamiento de accionamiento para el acoplamiento de transmisión de fuerza de la estampa de flexión con una instalación de accionamiento de flexión de la máquina de flexión. En el estado montado en la máquina de flexión, la primera dirección de conducción se puede extender paralela a la dirección de flexión. Una herramienta de flexión de este tipo se conoce de la misma manera a partir de la publicación DE 10 2009 035 206 A1 mencionada al principio. Allí se conduce una pareja de estampas de flexión en una placa de base común como componente de soporte a lo largo de una primera dirección de conducción de forma móvil en orificios de guía configurados lineales. Tal herramienta de flexión se puede sustituir fácilmente y está adaptada especialmente para el funcionamiento automático con la máquina de flexión descrita anteriormente. A tal fin, está previsto de acuerdo con la invención que en la herramienta de flexión conocida, la estructura de acoplamiento del porta-herramientas del componente de soporte y las estructuras de acoplamiento de accionamiento de las estampas de flexión de la pareja  
 20 de estampas de flexión estén configuradas, respectivamente, en forma de ranuras de guía y/o de proyecciones de guía, que se extienden esencialmente paralelas entre sí.

De esta manera, se posibilita desplazar una herramienta de flexión seleccionada, que está prevista en un alojamiento de la herramienta de la máquina de flexión descrita anteriormente, de manera guiada linealmente a  
 35 través de la estructura de acoplamiento del porta-herramientas desde la posición de selección hasta la posición de flexión y en este caso establecer al mismo tiempo un acoplamiento entre la herramienta de flexión y la instalación de accionamiento de flexión, llevando las estructuras de acoplamiento de accionamiento, es decir, las ranuras de guía y/o las proyecciones de guía de las estampas de flexión de la pareja de estampas de flexión, a acoplamiento con contra estructuras de acoplamiento correspondientes, tal vez proyecciones y/o ranuras de guía, que pueden estar previstas, por ejemplo, en carros de flexión de la instalación de accionamiento de flexión o componentes conectados con ellos.

El componente de soporte puede estar configurado, por ejemplo, en forma de un bastidor configurado en forma de C, con dos piezas extremas y una pieza central. En las piezas extremas se pueden practicar dos orificios de guía opuestos entre sí, en los que están guiadas las estampas de flexión de la pareja de estampas de flexión de manera móvil, de tal forma que se pueden mover unas hacia las otras o separarse unas de las otras, mientras la pieza central, en conexión con las dos piezas extremas, proporciona un acoplamiento por aplicación de fuerza entre las piezas extremas de la máquina de flexión.

45 Durante la mecanización de flexión debería fijarse con seguridad la pieza de trabajo seleccionada. Con preferencia, a tal fin puede estar previsto que la herramienta de flexión comprenda dos parejas de estampas de flexión, de manera que una pareja de estampas de flexión sirve para fijar la pieza de trabajo, y la otra pareja de estampas de flexión lleva a cabo la mecanización de flexión propiamente dicha.

55 Se puede posibilitar una pluralidad mayor de formas de los componentes a fabricar con la herramienta de flexión cuando la herramienta de flexión comprende, además, una estampa central, que está guiada a lo largo de una segunda dirección de conducción de manera móvil en el componente de soporte, de manera que la segunda dirección de conducción se extiende con preferencia perpendicular a la primera dirección de conducción.

60 Por lo demás, la presente invención se explica en detalle con la ayuda de algunos ejemplos de realización seleccionados, que se ilustran en las figuras adjuntas. En este caso:

La figura 1 muestra una vista delantera de un primer ejemplo de realización de la presente invención en forma de una máquina de flexión.

- La figura 2 muestra una vista trasera del objeto de la figura 1.
- 5 La figura 3 muestra una vista en planta superior del objeto de la figura 1.
- La figura 4 muestra una vista de la sección transversal del objeto de la figura 3 en un plano de corte, que se designa con IV-IV en la figura 3.
- 10 La figura 5 muestra una ampliación fragmentaria del objeto de la figura 4.
- La figura 6 muestra una vista lateral de una parte del objeto de la figura 1.
- La figura 7 muestra una vista delantera ampliada de un fragmento del objeto de la figura 1 con la herramienta de flexión girada.
- 15 La figura 8 muestra otra ampliación fragmentaria del objeto de la figura 7.
- La figura 9 muestra en las figuras parciales 9a y 9b un primer ejemplo de realización de una herramienta de flexión en una vista lateral y en una vista inclinada.
- 20 La figura 10 muestra un segundo ejemplo de realización de una herramienta de flexión en las figuras parciales 10a y 10b, que corresponden a las figuras parciales 9a y 9b.
- La figura 11 muestra un tercer ejemplo de realización de una herramienta de flexión en las figuras parciales 11a y 11b y
- 25 La figura 12 muestra un cuarto ejemplo de realización de una herramienta de flexión en las figuras parciales 12a y 12b.
- 30 La figura 13 muestra un segundo ejemplo de realización de una máquina de flexión de acuerdo con la invención con instalación de corte integrada en una vista delantera.
- La figura 14 muestra el objeto de la figura 13 en una vista trasera.
- 35 La figura 15 muestra el objeto de la figura 13 en una vista en planta superior y
- La figura 16 muestra una ampliación fragmentaria de la instalación de corte representada en la figura 15.
- 40 Las figuras 17 a 20 muestran detalles de estructuras de engrane y de contra estructuras de engrane de una instalación de transporte de herramientas o bien de un accionamiento de estampas centrales, como se realizan en los ejemplos de realización mostrados.
- La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de la presente invención en forma de una máquina de flexión 10 en una vista delantera en perspectiva.
- 45 La máquina de flexión 10 comprende varios módulos, en particular una estación de flexión 12, una instalación de corte 14 y una instalación de inserción 16 así como un brazo de robot 18, estando previstos todos estos módulos en un cuerpo de base común 20, que está provisto a distancias regulares con orificios de fijación 20o, lo que posibilita una estructura modular de la máquina de flexión 10.
- 50 La instalación de inserción 16 comprende un accionamiento de inserción 19, que impulsa el material a flexionar como material de banda con una cinta de unión 17 para un movimiento a lo largo de una dirección de avance x.
- El material de partida en forma de alambre o de banda es transportado desde una fuente de material adecuada hacia la instalación de corte 14 dispuesta en la dirección de avance x detrás de la instalación de inserción 16, en la que un láser corta desde el material de partida las piezas de trabajo 13 individuales en forma de pletinas hasta una cinta de unión común. La cinta de unión común 17 sirve para el transporte siguiente común de las piezas de trabajo de pletinas 13.
- 55 La estación de flexión 12 comprende un porta-herramientas 22 configurado como plato giratorio 21, sobre cuya periferia están dispuestos distribuidos varios alojamientos de herramientas 23, de manera que al menos en algunos de los alojamientos de herramientas 23 están alojadas herramientas de flexión 24, que se describen en detalle todavía a continuación, en particular en conexión con las figuras 9 a 12.
- 60

Las herramientas de flexión 24 están preajustadas en cada caso de tal forma que permiten una mecanización de flexión determinada, y están alojadas por medio de simple inserción radial en los alojamientos respectivos de la herramienta 23 de manera sustituible en el porta-herramientas 22. En los alojamientos de herramientas 23 individuales pueden estar fijadas las herramientas de flexión 24, respectivamente, por ejemplo, por medio de una unión de retención contra movimientos imprevistos.

El porta-herramientas 22 en forma de un plato giratorio 21 está alojado de forma giratoria alrededor de un eje de plato giratorio 21a. Por medio de un accionamiento de plato giratorio 26 se puede girar el porta-herramientas 22, de tal manera que cada alojamiento de herramienta 23 individual y con él una herramienta de flexión 24 prevista en este alojamiento de la herramienta 23 se pueden aproximar a una posición seleccionada A característica (ver la figura 3) cerca de la instalación de accionamiento de flexión 30.

Como se explica todavía en detalle en conexión con las figuras siguientes, se puede desplazar una herramienta de flexión 24 desde la posición seleccionada A entonces a una posición de flexión B (ver la figura 3) entre las mordazas de retención 31 de una instalación de accionamiento de flexión 30 y se puede fijar allí, estableciendo al mismo tiempo un acoplamiento de transmisión de fuerza entre la instalación de accionamiento de flexión 30 entre la instalación de accionamiento de flexión 30 y la herramienta de flexión 24 seleccionada.

A continuación se puede transmitir desde la instalación de accionamiento de flexión 30 una fuerza de flexión en una dirección de la fuerza de flexión z sobre una pieza de trabajo 13 fijada en una posición de mecanización y de esta manera se puede realizar una mecanización de flexión de la pieza de trabajo 13.

De esta manera se puede realizar con las diferentes herramientas de flexión 24 alojadas en el porta-herramientas 22 de manera sucesiva una pluralidad de mecanizaciones de flexión en una pieza de trabajo 13 de manera automática, pudiendo variarse la posición, en la que se realiza la flexión de la pieza de trabajo 13, por ejemplo a través del ajuste de la instalación de inserción 16 y, por lo tanto, de la pieza de trabajo 13 en dirección-x.

Además, la herramienta de flexión 24 seleccionada y alojada entre las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30 en la posición de flexión B, es giratoria alrededor de un eje de giro de accionamiento de flexión 30a alrededor de hasta 360°, lo que eleva de la misma manera la pluralidad de trabajos de flexión que se pueden alcanzar con las herramientas de flexión 24.

La figura 2 muestra una vista trasera del objeto de la figura 1. En esta vista se puede reconocer más claramente que tanto el porta-herramientas 22 como también la instalación de accionamiento de flexión 30 están previstos en un bastidor de retención 34 común. Tanto el plato giratorio 21 como también la instalación de accionamiento de flexión 30 están alojados en este caso en el bastidor de retención 34 de forma giratoria alrededor del eje del plato giratorio 21a o bien alrededor del eje de giro de accionamiento de flexión 30a. En esta vista se puede reconocer también un accionamiento 25, que sirve para el accionamiento de una instalación de transporte de la herramienta explicada en detalle en las figuras siguientes.

A partir de las figuras 1 y 2 se deduce, además, que el bastidor de soporte 34 común está previsto en el cuerpo de base 20 de forma móvil linealmente sobre un carril de guía 37 en una dirección de transporte de la herramienta-y perpendicularmente a la dirección de la fuerza de flexión x. De manera alternativa o adicional, en una variación de la estación de flexión representada aquí puede estar prevista una movilidad correspondiente del bastidor de retención con relación al cuerpo de base en la dirección de avance.

El brazo de robot 18 previsto de la misma manera en el cuerpo de base 20 está configurado como brazo de robot de agarre de varias articulaciones y se puede utilizar de manera complementaria o alternativa a la instalación de inserción 18 para el transporte de piezas de trabajo y su fijación.

La figura 3 muestra una vista en planta superior sobre el objeto de la figura 1. En esta vista se pueden reconocer especialmente bien los alojamientos de herramientas individuales 23, en este caso dieciséis piezas, así como las herramientas de flexión 24 alojadas allí. Además, en esta vista se puede ver una instalación de transporte de herramientas 40 prevista de la misma manera en el bastidor de retención 34 en forma de un carro de transporte de herramientas.

La figura 4 es una vista de la sección transversal del objeto de la figura 3 en un plano de corte, que está designado con IV-IV en la figura 3. Esta representación posibilita una vista despejada sobre la instalación de transporte de herramientas 40, que está configurada para engranar con una herramienta de flexión 24, que se encuentra en la posición de selección A (ver la figura 3) y desplazarla desde el alojamiento de la herramienta 23 correspondiente entre las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30 hasta una posición de flexión B y para transportar la herramienta de flexión en un movimiento inverso de retorno también de nuevo desde la posición de flexión B hasta el alojamiento de la herramienta 23.

En la figura 4 se representa una herramienta de flexión 24, que se encuentra ya entre las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30, en la que los extremos de acoplamiento de los carros de flexión 41 de la instalación de accionamiento de flexión 30, que se llevan a engrane con las estampas de flexión 28 de la instalación de accionamiento de flexión 30 durante el movimiento de transporte, es decir, durante el desplazamiento de la herramienta de flexión 24 desde el alojamiento de la herramienta 23 hasta la posición de flexión, no se representan en esta figura por razones de claridad (ver a este respecto, por ejemplo, la figura 8).

En esta vista de la sección transversal se muestra claramente que el plato giratorio 21 está alojado en el bastidor de retención 34 de forma giratoria sobre un cojinete de bolas 44 alrededor del eje del plato giratorio 21a.

De la misma manera, se puede reconocer bien un accionamiento 34a para el movimiento del bastidor de retención 34 y, por consiguiente, tanto del plato giratorio 21 como también de la instalación de accionamiento de flexión 30 y de la instalación de transporte de la herramienta 40 en la dirección-y de transporte de la herramienta perpendicularmente a la dirección-x de la fuerza de flexión y perpendicularmente a la dirección de avance-x. Además, puede estar previsto también que el bastidor de retención 34 esté previsto en el cuerpo de base 20 también móvil en la dirección de avance x.

Sobre el carro de transporte de la herramienta, es decir, sobre la instalación de transporte de la herramienta 40, está prevista, además, una instalación de accionamiento 46 de la estampa central, que está configurada para engranar con una estampa central 28m de la herramienta de flexión 24 seleccionada y para accionarla entonces para un movimiento paralelamente a la dirección-y de transporte de la herramienta. De esta manera, se puede mover la estampa central 28m como núcleo de flexión entre las estampas de flexión 28 de una pareja de estampas de flexión 28p y se puede extraer también de nuevo entre ellas.

La figura 5 muestra el objeto de la figura 4 en una ampliación fragmentaria. En esta ampliación fragmentaria se pueden ver de manera especialmente clara las estructuras de engrane 40e y 46e de la instalación de transporte de la herramienta 40 o bien del accionamiento de la estampa central 40, que sirven para el acoplamiento de la instalación de transporte de la herramienta 40 con la herramienta de flexión 24 seleccionada o bien para el acoplamiento de la instalación de accionamiento de la estampa central 46 con la estampa central 28m de la herramienta de flexión 24 seleccionada.

Para el establecimiento de este acoplamiento se gira el plato giratorio 21 en primer lugar alrededor del eje del plato giratorio 21a, de tal manera que una herramienta de flexión 24 seleccionada se encuentra en uno de los alojamientos de la herramienta 23 con respecto al sentido de giro un poco delante de la posición seleccionada A (ver la figura 3). Entonces se extiende la instalación de transporte de la herramienta 40 y, dado el caso, la instalación de accionamiento de la estampa central 46 en una medida determinada en la dirección-y de transporte de la herramienta y entonces se gira el plato giratorio 21 más en el sentido de giro alrededor del eje del plato giratorio 21a, de manera que se llevan las estructuras de engrane 40e y 46e, respectivamente, con contra estructuras de engrane 58 y 60, respectivamente, correspondientes, que están previstas en la herramienta de flexión 24 seleccionada o bien en su estampa central 28m.

La figura 6 muestra partes de la máquina de flexión 10 de la figura 1 en una vista lateral. En este caso, se ha prescindido de la representación de las herramientas de flexión 24 individuales así como de la instalación de transporte de la herramienta 40, de manera que los alojamientos de la herramienta 23 del porta-herramientas 22 se pueden reconocer especialmente bien en esta representación.

La figura 7 muestra la estación de flexión 12 en una representación ampliada desde delante, de modo que en esta representación se ha girado la herramienta de flexión 24 seleccionada junto con los carros de flexión 41 (ver la figura 8) y las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30 alrededor un ángulo de aproximadamente 45° alrededor del eje de accionamiento de flexión 30a con respecto a la posición representada en la figura 1, lo que demuestra cómo se pueden elevar las posibilidades de mecanización a través de la máquina de flexión 10 por medio de la aplicación giratoria de la instalación de accionamiento de flexión 30.

A través de la configuración adecuada de las estructuras de engrane y de las contra estructuras de engrane 40e, 46e, 58, 60 se puede conseguir que con este movimiento giratorio de la herramienta de flexión 24 seleccionada alrededor del eje de giro 30a del accionamiento de flexión se mantenga al menos en una zona angular no demasiado grande el acoplamiento entre la instalación de transporte de la herramienta 40 y la herramienta de flexión 24 seleccionada o bien entre la instalación de accionamiento de la estampa central 46 y la estampa central 28m de la herramienta de flexión 24. A este respecto, se remite en particular a las figuras 17-20 y a las explicaciones que siguen todavía a este respecto.

Otra ampliación fragmentaria se representa en la figura 8, que ilustra la fabricación de piezas de flexión tubulares 13a a partir de las piezas de trabajo 13 cortadas por la instalación de corte 14. En la instalación de corte 14 se cortan piezas de trabajo 13 en forma de placa esencialmente rectangulares, designadas también como pletinas, que

5 en un extremo longitudinal estrecho unas escotaduras 13a y en el extremo longitudinal opuesto a las escotaduras 13a unas lengüetas 13z complementarias. La instalación de inserción 16 transporta las piezas de trabajo 13 en la cinta de unión 17 de manera sucesiva hasta una posición de mecanización, donde son dobladas por las estampas de flexión 28 de dos parejas de estampas de flexión 28p alrededor de una estampa central 28m como núcleo de flexión, de manera que se obtienen piezas de flexión tubulares 13b, en las que las lengüetas 13z encajan en las escotaduras 13a, lo que proporciona una retención fija de las piezas de flexión tubulares 13b. Las piezas de flexión tubulares 13b se pueden transportar, fijadas siempre todavía en su cinta de unión 17, hacia otras estaciones de procesamiento. No obstante, de manera alternativa puede estar previsto separar las piezas de flexión 13b ya en la estación de flexión desde la cinta de unión 17. La figura 8 posibilita también una vista sobre el acoplamiento entre extremos de acoplamiento 42 de los carros de flexión 41 de la instalación de accionamiento de flexión 30 y las estampas de flexión 28 de la herramienta de flexión 24 seleccionada así como sobre un acoplamiento entre las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30 y la herramienta de flexión 24 seleccionada, que está configurada en cada caso del tipo de una guía lineal de lengüeta y ranura.

15 Diferentes ejemplos de realización 24a - 24d de herramientas de flexión 24 se representan en las cuatro figuras siguiente, es decir, de la figura 9 a la figura 12. En este caso, los componentes correspondientes entre sí están provistos con signos de referencia, que se componen en cada caso del mismo número o bien de la misma combinación de número y letras y la terminación a, b, c o d para los ejemplos de realización individuales.

20 La figura 9 muestra un primer ejemplo de realización de una herramienta de flexión 24a en las dos figuras parciales 9a y 9b en una vista lateral o bien en una vista lateral en perspectiva, respectivamente.

25 La herramienta de flexión 24a presenta un bastidor configurado en forma de C como componente de soporte 5a así como dos parejas de estampas de flexión 28pa y una estampa central 28ma. Como muestra especialmente la figura 9b, las dos parejas de estampas de flexión 28pa están constituidas, respectivamente, por dos estampas de flexión 28a colocadas opuestas entre sí, que están guiadas móviles en orificios de guía 52a del componente de soporte 50a en una primera dirección de guía F1. En los extremos longitudinales libres de las estampas de flexión 28a están previstos en cada caso unos insertos de flexión 53a, que determinan de una manera decisiva la forma de la flexión de un componente a fabricar con la herramienta de flexión 24a. En los otros extremos longitudinales de las estampas de flexión 29a están previstas estructuras de acoplamiento del accionamiento 64a en forma de ranuras de guía lineales, que sirven para el acoplamiento de las estampas de flexión 28a con los carros de flexión 41 de la instalación de accionamiento de flexión 30 (ver la figura 8).

35 Las dos parejas de estampas de flexión 28pa están instaladas adyacentes entre sí en una dirección, que corresponde a la dirección de avance-x. cuando la herramienta de flexión 24a se encuentra (no girada) entre las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30. Tal herramienta se designa a continuación de forma abreviada como herramienta de cambio con estampas de flexión en dirección longitudinal.

40 La estampa central 28ma está alojada de forma móvil en una guía de la estampa central 54a en una segunda dirección de guía F2 en el componente de soporte 50a que, cuando la herramienta de flexión 24a se encuentra en la posición seleccionada (y no está girada) corresponde a la dirección-y de transporte de la herramienta.

45 El componente de soporte 50a está configurado en forma de C, con una pieza central 56a y dos piezas extremas 57, de manera que en las piezas extremas 57 están previstos los orificios de guía de la estampa 52a y en la pieza central 56a está prevista la guía de la estampa central 54a. La configuración en forma de C del componente de soporte 50a posibilita una unión por aplicación de fuerza entre las dos piezas de la instalación de accionamiento de flexión 30 y de esta manera posibilita una flexión especialmente controlada. En la pieza central 56a está configurada, además, una contra estructura de engrane 58a para el acoplamiento con la estructura de engrane 40e de la instalación de transporte de la herramienta 40, en la estampa central 29ma está configurada una contra estructura de engrane 60a para el acoplamiento con la estructura de engrane 46e del accionamiento de la estampa central 46. Por último, en el componente de soporte 50a está prevista una estructura de acoplamiento 62a del porta-herramientas, que sirve para el alojamiento de la herramienta de flexión 24a tanto en un alojamiento de la herramienta 23 del porta-herramientas 22 como también entre las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30. Las estructuras de acoplamiento del accionamiento 64a de las estampas de flexión 28a así como la estructura de acoplamiento del porta-herramientas 62a del componente de soporte 50a están configuradas en este caso, respectivamente, en forma de ranuras de guía que se extienden paralelas entre sí. Esto posibilita que la herramienta de flexión 24a seleccionada se desplace al mismo tiempo desde el alojamiento de la herramienta 23 entre las mordazas de retención 31 de la instalación de accionamiento de flexión 30 y se fije allí, por ejemplo, por medio de elementos de engrane o, dado el caso, cilindros de fijación hidráulicos y en este caso se establece al mismo tiempo un acoplamiento de transmisión de fuerza entre los carros de flexión 41 de la instalación de accionamiento de flexión 30 y las estampas de flexión 28a de la herramienta de flexión 24a. Las figuras 10, 11 y 12 muestran otros ejemplos de realización 24b., 254c y 24d para herramientas de flexión. La herramienta de flexión 24b es una herramienta de flexión con estampas de flexión 28b en la dirección longitudinal, pero sin una estampa central, la herramienta de flexión 24c es una herramienta de flexión con estampas de flexión 28c en la dirección

transversal y con estampas centrales 28mc. La herramienta de flexión 29d es una herramienta de cambio con estampas de flexión 28d en la dirección transversal y de nuevo sin estampa central. Las figuras 13 a 16 muestran un segundo ejemplo de realización de la máquina de flexión 110 de acuerdo con la invención. En este caso, tales componentes o bien características, que corresponden a las del primer ejemplo de realización, están provistas con los mismos signos de referencia, que se deducen a partir de los del primer ejemplo de realización a través de la adición del número 100.

El segundo ejemplo de realización sólo se explica en detalle en tanto que se distingue del primer ejemplo de realización, a cuya descripción anterior se remite, por lo demás, expresamente.

En lugar de un láser, en la máquina de flexión 110 para cortar piezas de trabajo 113 desde un material de partida está prevista una instalación de corte 114 en forma de una prensa o bien una instalación de estampación 170. De manera similar a la estación de flexión 112, también aquí la instalación de corte 170 está configurada con herramientas de corte 172 individuales, que están alojadas de manera sustituible en alojamientos de la herramienta 172 de un porta-herramientas 176 configurado como plato giratorio 174. En este caso, cada herramienta de corte 172 individual se puede transportar debajo de la estampa de una prensa 178 se puede acoplar con ella para transmisión de fuerza, de manera que se estampan piezas de trabajo 113 a partir del material de partida y entonces se conducen por medio de una instalación de inserción 116 a la estación de flexión 112.

La figura 14 muestra una vista en planta superior del objeto de la figura 13, mientras que la figura 15 muestra en una vista delantera un ampliación de la instalación de corte 114. En esta representación se muestra claramente de la misma manera que también la instalación de corte 114 está prevista en el cuerpo de base 120 de manera desplazable perpendicularmente a la dirección de avance-x y perpendicularmente a la dirección de la fuerza de flexión-z con relación a la instalación de inserción 116, lo que eleva de nuevo el número de las piezas de trabajo 113 diferentes que se pueden estampar.

En las figuras 17-20 se muestran las estructuras de engrane 40e y 46e representadas en vista lateral en la figura 5 de la instalación de transporte de la herramienta 40 y del accionamiento de la estampa central 46 en una representación de detalle en perspectiva ampliada respectiva.

En la figura 17 se muestran la estructura de engrane 40r de la instalación de transporte de la herramienta y la estructura de engrane 46e del accionamiento de la estampa central 46 en una representación en perspectiva con dirección de la visión inclinada desde abajo, de manera que se pueden ver fuera de engrane con las contra estructuras de engrane de la estampa central y de la herramienta de flexión.

La figura 18 muestra en una perspectiva que corresponde a la figura 17 la situación, en la que la estructura de engrane 40e está engranada con la contra estructura de engrane 58 de la herramienta de flexión 24 seleccionada y la estructura de engrane 46e del accionamiento de la estampa central 46 está engranada con la contra estructura de engrane 60 de la estampa central 28m.

La figura 19 muestra la situación de la figura 18 en una representación en perspectiva con dirección de la visión inclinada desde arriba.

En la figura 20 se puede reconocer en una perspectiva correspondiente a la figura 19 la situación, en la que la estampa central 28m está acoplada de manera correspondiente en el accionamiento de la estampa central 46, puesto que la estructura de engrane 46e respectiva y la contra estructura de engrane 60 están engranadas entre sí. Sin embargo, en la figura 20 no está acoplada ninguna herramienta de flexión con la instalación de transporte de la herramienta 40, con lo que se pueden reconocer mejor detalles de la configuración de las estructuras de engrane 40e.

El accionamiento de la estampa central 46 comprende una unidad de accionamiento lineal 47 para el avance y el retorno de la estampa central 28m. Un bloque en forma de gancho en vista lateral en el extremo delantero de la unidad de accionamiento lineal 47 forma la estructura de engrane 46e para un pivote 60, que se distancia desde la estampa central 28m en su extremo trasero hacia arriba y que forma la contra estructura de engrane 60. Como se puede reconocer bien a partir de las figuras 18-20, el bloque en forma de gancho (estructura de engrane 46e) engancha detrás del pivote 60 (contra estructura de engrane), de manera que existe un acoplamiento de unión positiva de la estampa central 38m en el accionamiento de la estampa central 46 con respecto a la dirección de avance y también con respecto a la dirección de retroceso de la estampa central 28m.

La unidad de accionamiento lineal 47 puede ser un cilindro neumático, un cilindro hidráulico o, por ejemplo, un equipo de accionamiento lineal-NC con accionamiento de motor eléctrico. El accionamiento de estampa central 46 se encuentra sobre una placa de soporte 69, que está dispuesta sobre la instalación de transporte de la herramienta 40. Esta última comprende la unidad de accionamiento lineal 41 para el avance y el retroceso de la herramienta de flexión seleccionada. En el extremo delantero de la unidad de accionamiento lineal 41 se encuentra un bloque de accionamiento 71 con una ranura transversal superior 73. Las paredes laterales interiores 75, 77 opuestas entre sí

de la ranura transversal 73 tienen, respectivamente, un desarrollo en forma de arco con curvaturas opuestas, como se puede reconocer mejor en la figura 17.

Las ranuras 73 y 83 opuestas entre sí en las figuras 17-20 forman parte de la estructura de engrane 40e de la instalación de transporte de la herramienta 40. La contra estructura de engrane 58 de la herramienta de flexión 24 presenta proyecciones 85, 87, que están alojadas según la figura 18 y la figura 19 en unión positiva en las ranuras 73, 83, cuando la herramienta de flexión 24 seleccionada está acoplada con la instalación de transporte de la herramienta 40. En virtud del desarrollo en forma de arco de las paredes laterales de la ranura 79, 81 y 75, 77 de la estructura de engrane 40e de la instalación de transporte de la herramienta 40, es posible que tal acoplamiento se realice a través del movimiento giratorio del plato giratorio 21 alrededor del eje 21a del plato giratorio, de manera que la herramienta de flexión 24 seleccionada y que se encuentra todavía sobre el plato giratorio 21 encaja con su contra estructura de engrane 58 lateralmente tangencial en la estructura de engrane 40e de la instalación de transporte de la herramienta 40. Además, esta configuración especial de la estructura de engrane 40e con superficies 75, 77 o bien 79, 81 permite el movimiento giratorio ya descrito de la herramienta de flexión 24 seleccionada alrededor del eje de accionamiento de flexión 30a, sin tener que anular el acoplamiento entre la instalación de transporte de la herramienta 40 y la herramienta de flexión 24 seleccionada. No obstante, también puede estar previsto que la herramienta de flexión seleccionada se pueda girar todavía más, pudiendo mantenerse su fijación en la estación de flexión, por ejemplo, a través de sujeción hidráulica o a través de medios de retención.

De manera correspondiente, también la estructura de engrane 46e y la contra estructura de engrane 60 del accionamiento de la estampa central están configuradas con respecto a estos grados de libertad de giro.

Por último, se explica brevemente el accionamiento de las máquinas de flexión de acuerdo con la invención en el ejemplo de las máquinas de flexión 10 y 110. En primer lugar, se transporta un material de banda o de alambre en el espesor y la longitud correctas sobre una instalación de inserción hacia la instalación de corte, por ejemplo en forma de láser 14 o de una instalación de estampación 114. En esta instalación de corte 114 entonces tal vez el láser 15 o bien la estampa cortan la pieza de trabajo 13, 113 deseada (la pletina) para el componente a fabricar con una cinta de unión adecuada, en la que las piezas de trabajo 13, 113 o pletinas son transportadas con el inserto sobre guías de banda hacia la estación de flexión 12, 112 en forma de un plato de conmutación con diferentes, aquí dieciséis alojamientos de herramientas 24, 124, en el que cada herramienta de flexión 24, 124 está preajustada para una mecanización de flexión determinada y se emplea para la fabricación de diferentes componentes. Cada herramienta de flexión individual puede seleccionarse y llevarse a través de rotación del plato giratorio 21, 121 a una posición de selección A, desde donde se transporta a través de la instalación de transporte de la herramienta 40, 140 a una posición de flexión B, en la que la herramienta de flexión 24, 124 seleccionada está acoplada para la transmisión de una fuerza de flexión con la instalación de accionamiento de flexión 30, 130. A través del desplazamiento de una herramienta de flexión 24, 124 o bien a través del desplazamiento de todo el bastidor de retención 34, 134 o a través del desplazamiento (ligeramente) de la herramienta de flexión 24 con la instalación de transporte de la herramienta 40, 140 entre las mordazas 131 de la instalación de accionamiento de flexión 30 en la dirección (y) de transporte de la herramienta, se pueden realizar con una de las herramientas de flexión 24, 124 unas flexiones en diferentes lugares de la pieza de trabajo 13, 113. De manera similar, se puede desplazar también el bastidor de retención 34, 134 o el inserto 16, 116 en la dirección de avance x, para fijar el lugar exacto de la mecanización de flexión en una pieza de trabajo 13 dada. Otro grado de libertad resulta a través de la posibilidad de girar la herramienta de flexión 24, 124 seleccionada con relación a la pieza de trabajo 13, 113 alrededor del eje de giro de accionamiento de flexión 30a, 130a.

Los carros de flexión 41, 141 pueden doblar de manera alterna hacia arriba o hacia abajo. Con la estampa central 28m, 128m se pueden controlar diferentes núcleos de flexión.

La selección de una herramienta de flexión 24, 124 determinada, el desplazamiento del inserto en dirección-x así como el desplazamiento de la herramienta de flexión 24, 124 o bien del bastidor de retención 34, 134 en dirección-y y la torsión de la instalación de accionamiento de flexión 30, 130 alrededor del eje de giro 30a, 130 del accionamiento de flexión se pueden controlar automáticamente por medio de un programa de ordenador. Con software adecuado, cuyo registro administra las diferentes herramientas de flexión con sus ajustes previos, se puede realizar muy rápidamente la fabricación de nuevos productos con CAD.

Los ajustes previos de las herramientas de flexión 24, 124 tienen lugar fuera de la máquina en un lugar de ajuste. De esta manera, la instalación puede producir mientras se ajusta una pieza nueva. Sólo se adapta el inserto de flexión para diferentes radios de flexión y espesores de la cinta.

## REIVINDICACIONES

1.- Máquina de flexión (10; 110), que comprende:

- un porta-herramientas (22; 122) con varios alojamientos de herramientas (23; 123), en la que cada alojamiento de herramientas (23; 123) está configurado para alojar en cada caso una herramienta de flexión (24; 124) de manera sustituible,

- una instalación de accionamiento de flexión (30; 130) que se puede acoplar con al menos una herramienta de flexión (24; 124) para la transmisión de una fuerza de flexión, en la que el porta-herramientas (22; 122) es móvil con relación a la instalación de accionamiento de flexión (30; 130) de tal manera que cada alojamiento de la herramienta (23; 123) se puede llevar de una manera selectiva a una posición seleccionada (A),

- un cuerpo de base (20; 120), en el que están previstos el porta-herramientas (22; 122) y la instalación de accionamiento de flexión (30; 130),

- una instalación de transporte de la herramienta (40; 140), que está configurada para transportar una herramienta de flexión (24; 124), que está alojada en un alojamiento de la herramienta (23; 123), que se encuentra en la posición seleccionada (A), desde el alojamiento de la herramienta (23; 123) hasta una posición de flexión (B), en la que la herramienta de flexión (24; 124) está acoplada o se puede acoplar con la instalación de accionamiento de flexión (30; 130) para la transmisión de la fuerza de flexión,

**caracterizada** porque el porta-herramientas (22; 122) comprende un plato giratorio (21; 121), en el que están previstos los alojamientos de la herramienta (23; 123), y que está alojado de forma giratoria alrededor de un eje del plato giratorio (21a; 121a), con preferencia en el cuerpo de base (20; 120) o está alojado de forma giratoria en un componente, conectado con el cuerpo de base (20; 120), alrededor del eje del plato giratorio (21a; 121a), en la que el eje del plato giratorio (21a; 121a) se extiende con preferencia paralelo a una dirección de la fuerza de flexión (z) y en la que la instalación de transporte de la herramienta (40; 140) se puede llevar, a través de un movimiento de rotación del porta-herramientas (22; 122) con relación a la instalación de transporte de la herramienta (40; 140), a engrane con una herramienta de flexión (24; 124) en un alojamiento de la herramienta en la posición seleccionada.

2.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende, además, una instalación de retención de la pieza de trabajo en forma de una instalación de inserción (16; 116), que está configurada para retener una pieza de trabajo (13; 113) a mecanizar en una posición de mecanización y para transportarla a lo largo de una dirección de avance (x) hacia la posición de mecanización y/o fuera de la posición de mecanización.

3.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** porque comprende, además, una instalación de corte (14; 114) dispuesta delante de la posición de mecanización con respecto a la dirección de avance (x) para cortar la pieza de trabajo (13; 113) a mecanizar desde un material de partida.

4.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** porque el porta-herramientas (22; 122) y la instalación de accionamiento de flexión (30; 130) están previstos en un bastidor de retención (34; 134) común, que está alojado móvil con relación al cuerpo de base (20; 120) en éste.

5.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la instalación de accionamiento de flexión (30; 130) está alojada de forma giratoria alrededor de un eje de giro del accionamiento de flexión (30a; 130a) paralelamente a la dirección de la fuerza de flexión (z) en el cuerpo de base (20; 120), con preferencia de forma giratoria alrededor de 360°.

6.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende, además, una instalación de accionamiento de estampa central (46; 146), que está configurada para accionar una estampa central (28m) de una herramienta de flexión (24; 124) que se encuentra en la posición de flexión (B) para un movimiento perpendicular a la dirección de la fuerza de flexión (z).

7.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque instalación de accionamiento de estampa central (46; 146) está prevista en la instalación de transporte de la herramienta (40; 140).

8.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores con una herramienta de flexión (24; 124; 24a-24d), en la que la herramienta de flexión **caracterizada** porque la herramienta de flexión (24; 124; 24a-24d) comprende:

un componente de soporte (50a-50d) con una estructura de acoplamiento (62a-62d) para el alojamiento de la herramienta de flexión (24; 124; 24a-24d), tanto en uno de los alojamientos de las herramientas (23; 123) del porta-herramientas (22; 122) de la máquina de flexión (10; 110), como también entre mordazas de retención (31) de la instalación de accionamiento de flexión (30),

al menos una pareja de estampas de flexión (28pa-28pd), en la que las dos estampas de flexión (28a-28d) de la pareja de estampas de flexión (28pa-28pd) están colocadas opuestas entre sí y están guiadas a lo largo de una primera dirección de conducción (F1) con relación al componente de soporte (50a-50d) de forma móvil en éste, en la que cada estampa de flexión (28a-28d) presenta al menos una estructura de acoplamiento de accionamiento

(64a-64d) para el acoplamiento de transmisión de fuerza de la estampa de flexión (28a-28d) con la instalación de accionamiento de flexión (30; 130) de la máquina de flexión (10; 110), en la que las estructuras de acoplamiento del porta-herramientas (64a-64d) de las estampas de flexión (28a-28d) de la pareja de estampas de flexión (28pa-28pd) están configuradas en forma de ranuras de guía y/o de proyecciones de guía, que se extienden esencialmente paralelas entre sí.

- 5
- 9.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque la herramienta de flexión (24; 124; 24a-24d) comprende dos parejas de estampas de flexión (28pa-28pd).
- 10
- 10.- Máquina de flexión (10; 110) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada** porque la herramienta de flexión (24; 124; 24a-24d) comprende, además, una estampa central (28ma-28md), que está guiada a lo largo de una segunda dirección de conducción (F2) de manera móvil en el componente de soporte (50a-50d), que se extiende con preferencia perpendicularmente a la primera dirección de conducción (F1).

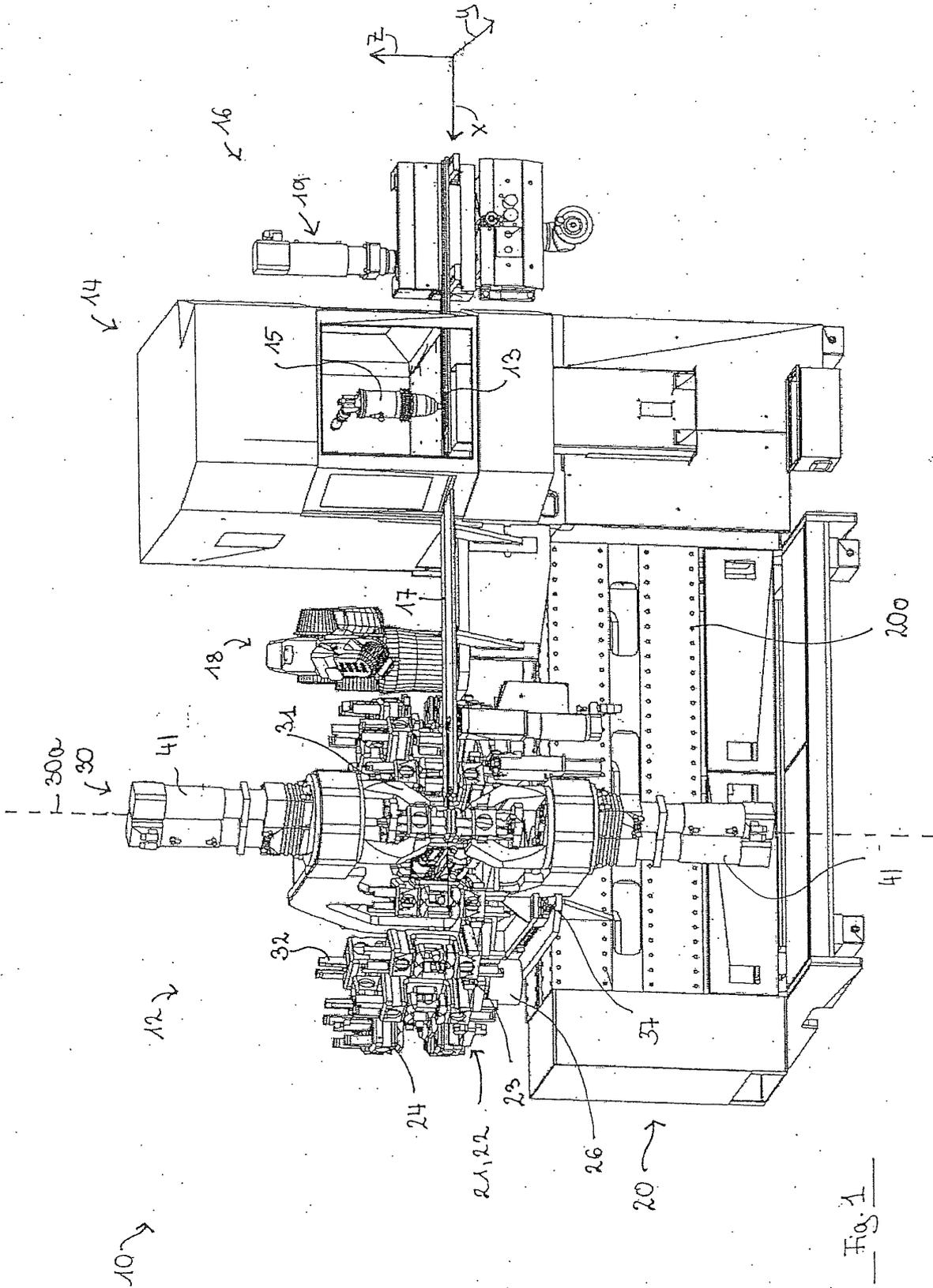
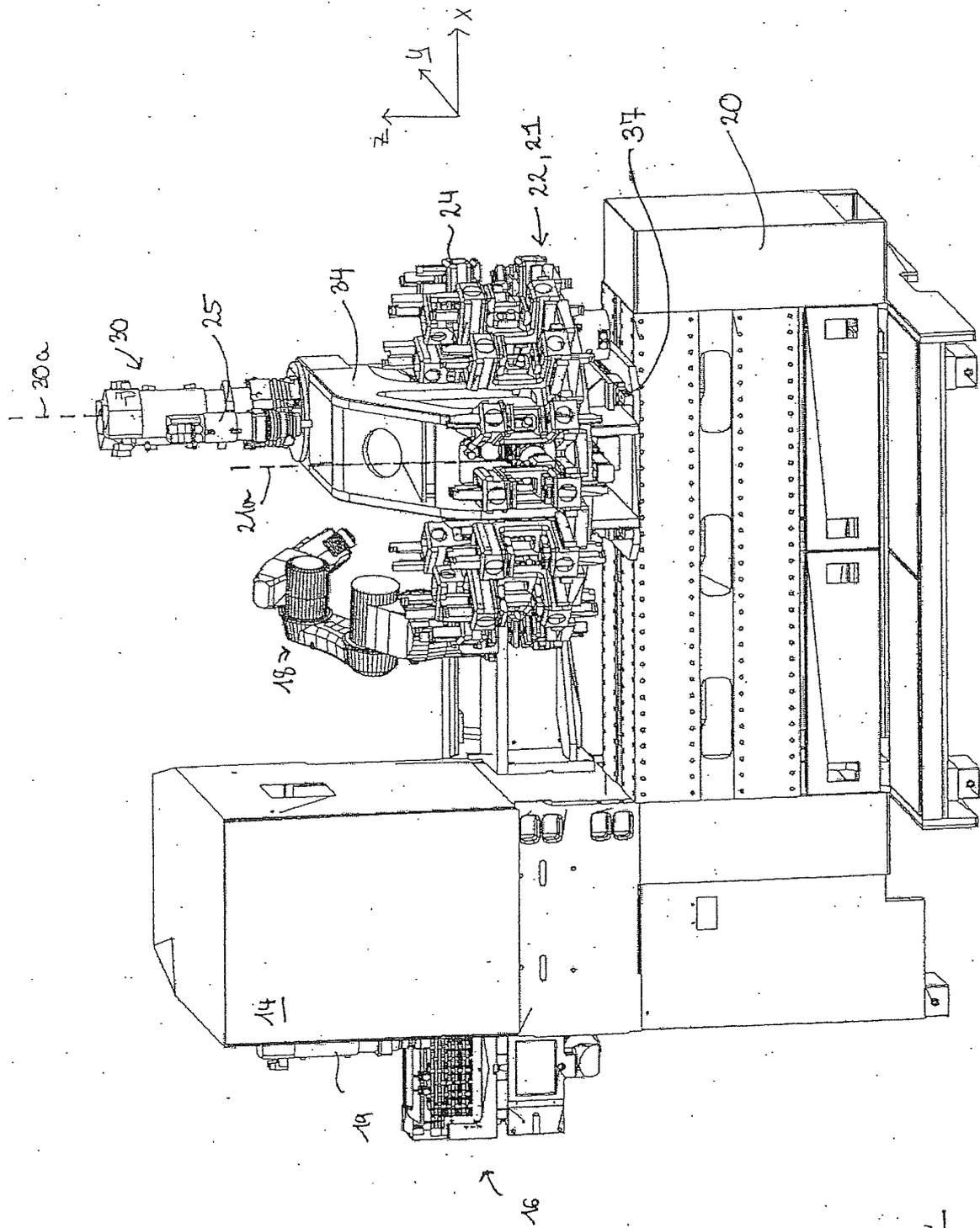


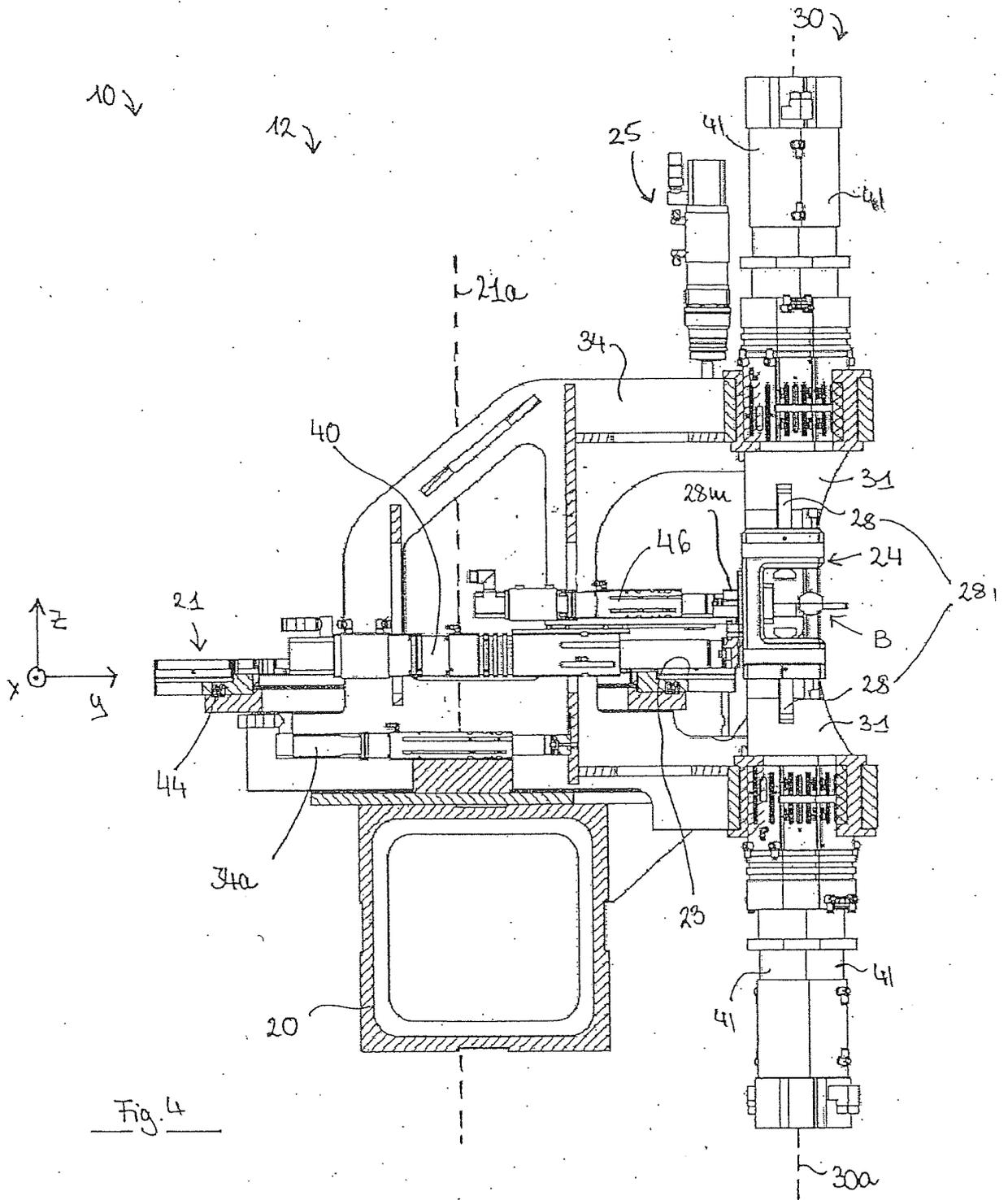
Fig. 1



10

Fig. 2





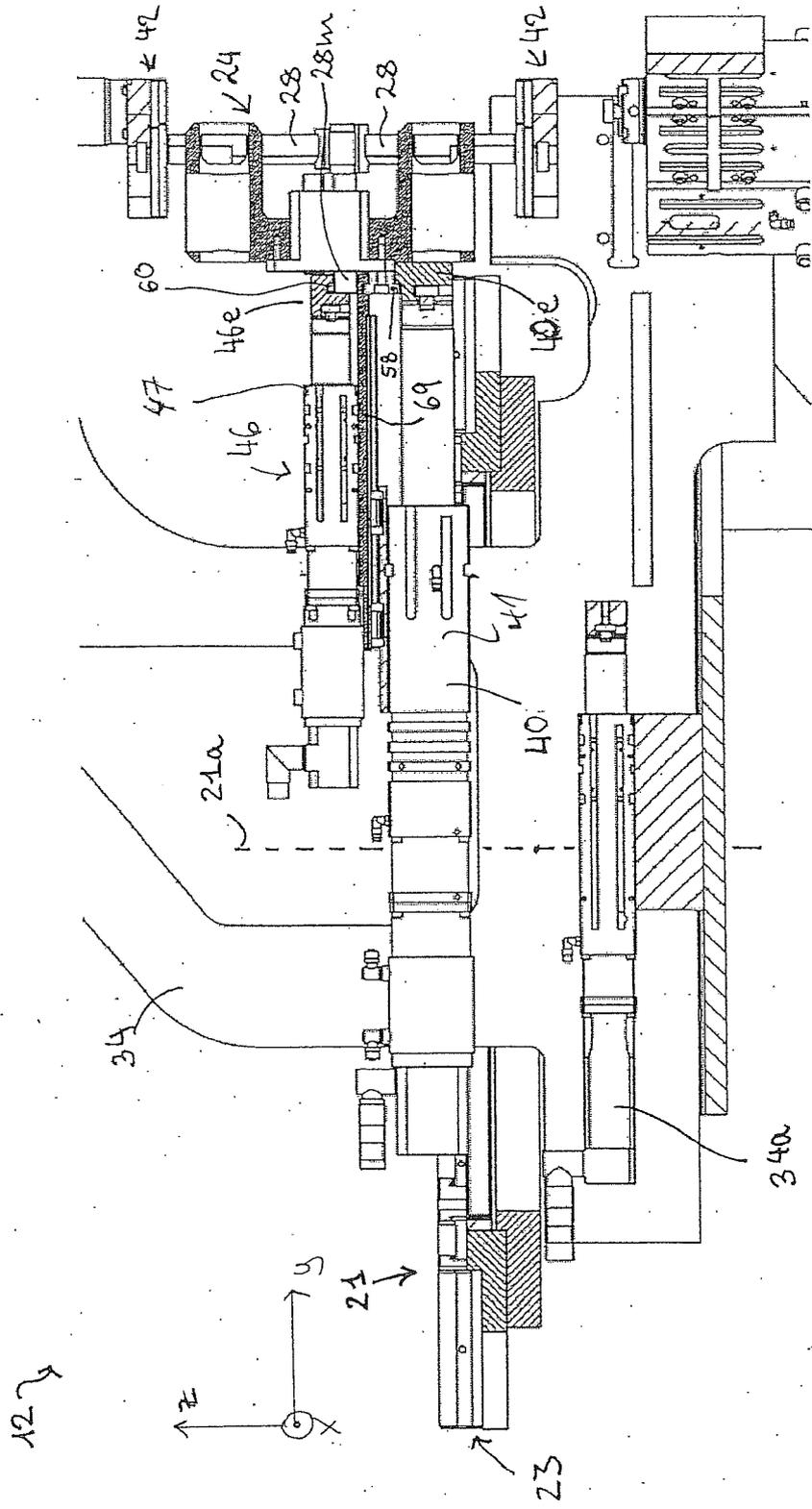
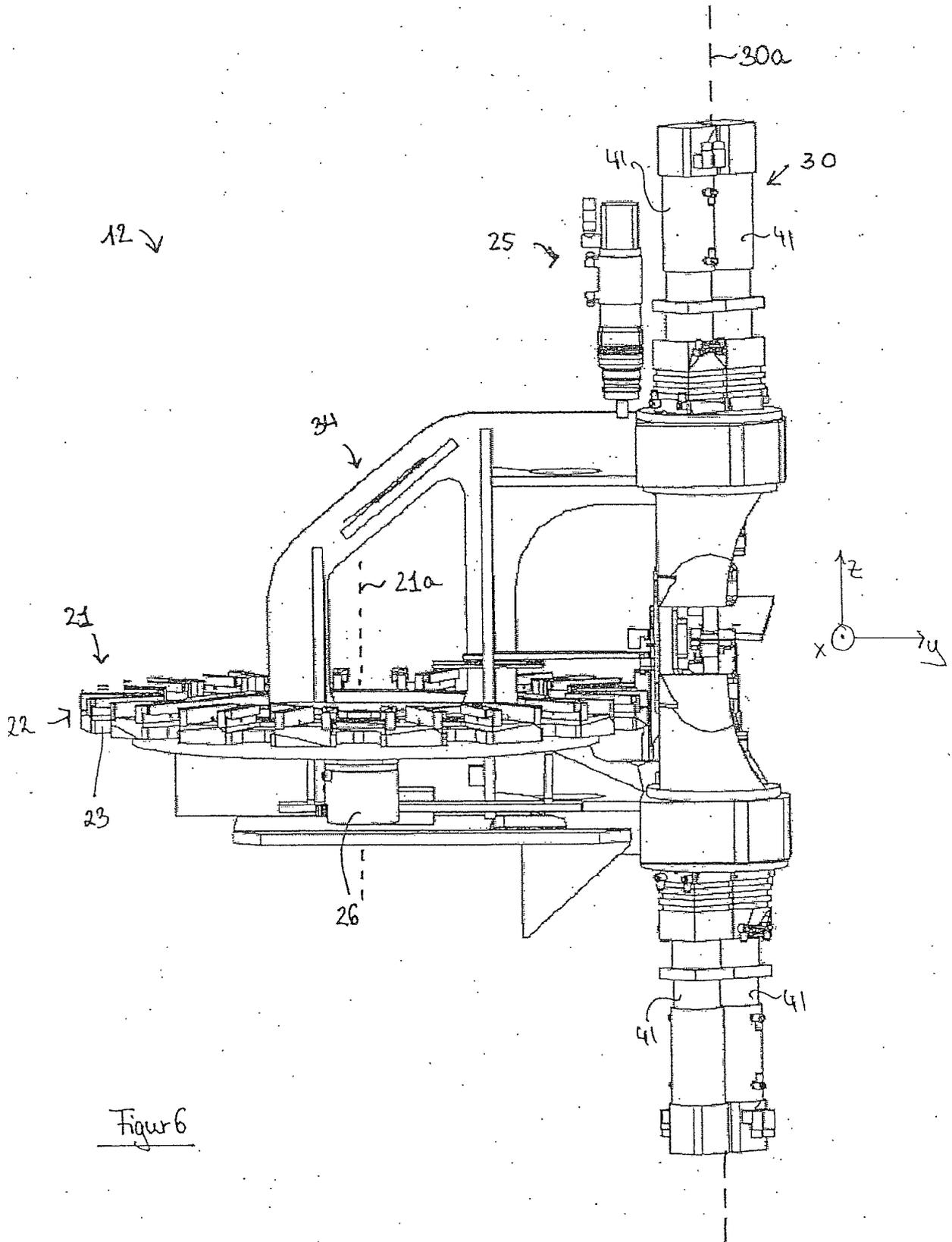
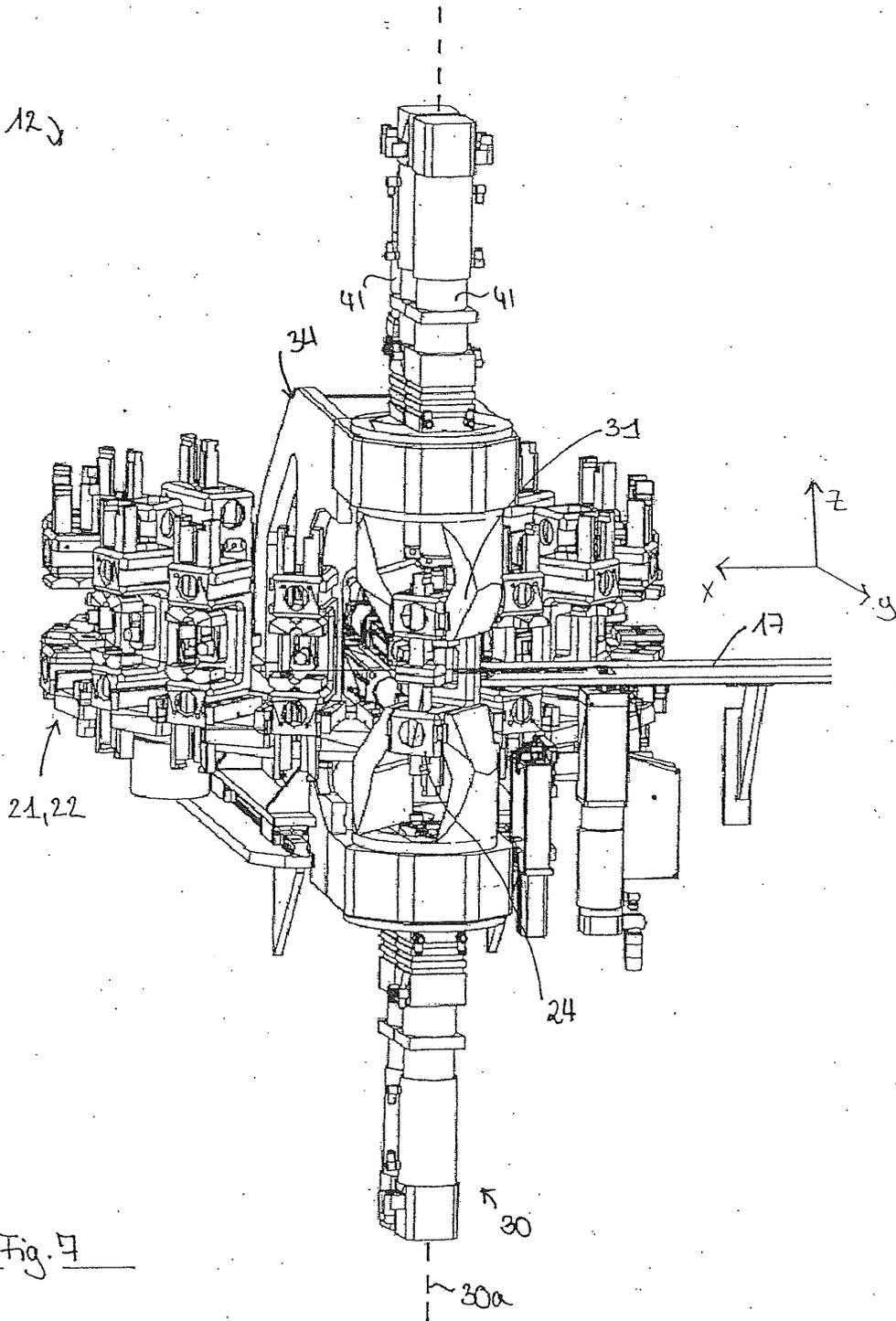


Fig. 5





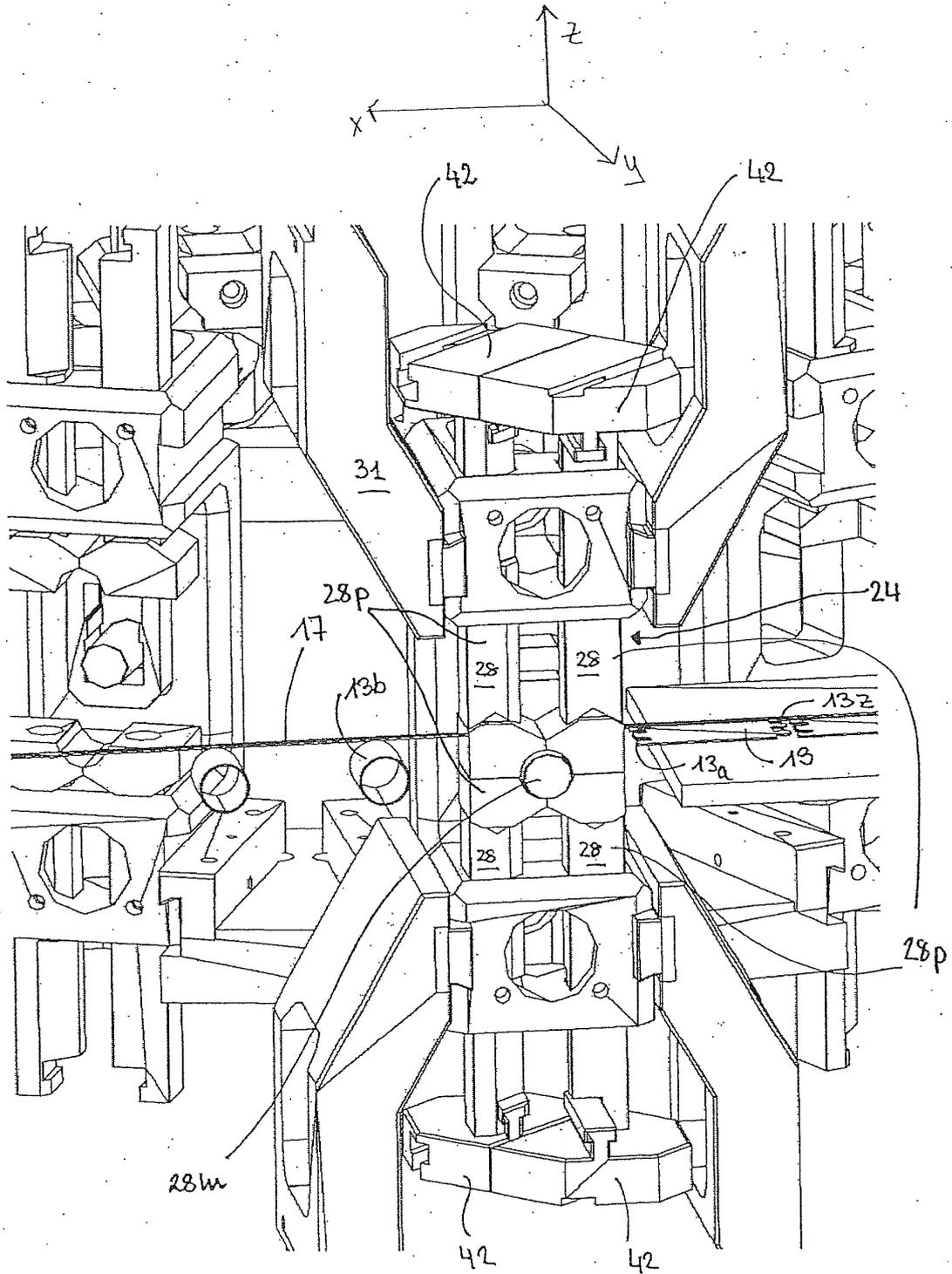


Fig. 8

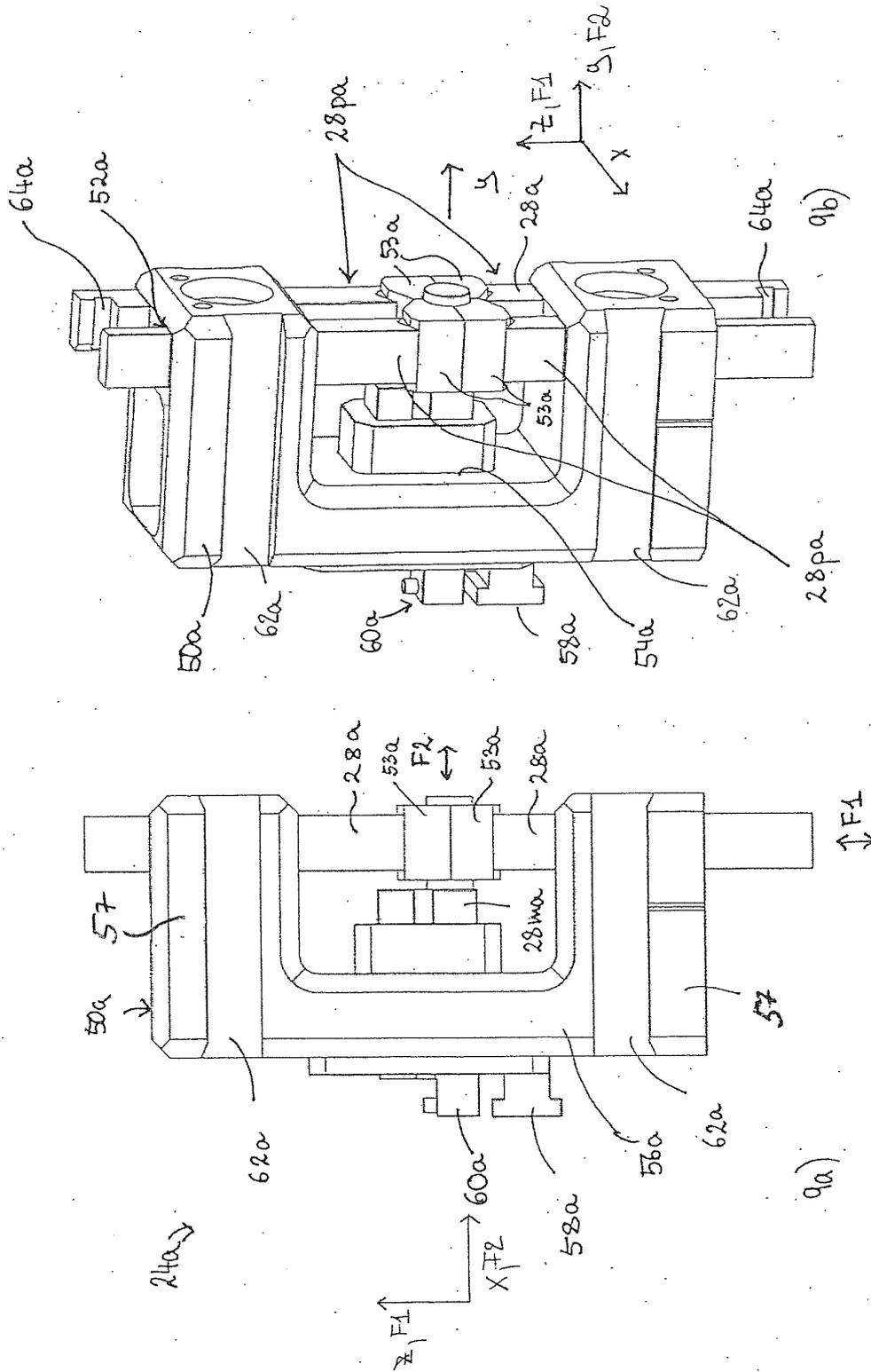


Fig. 9

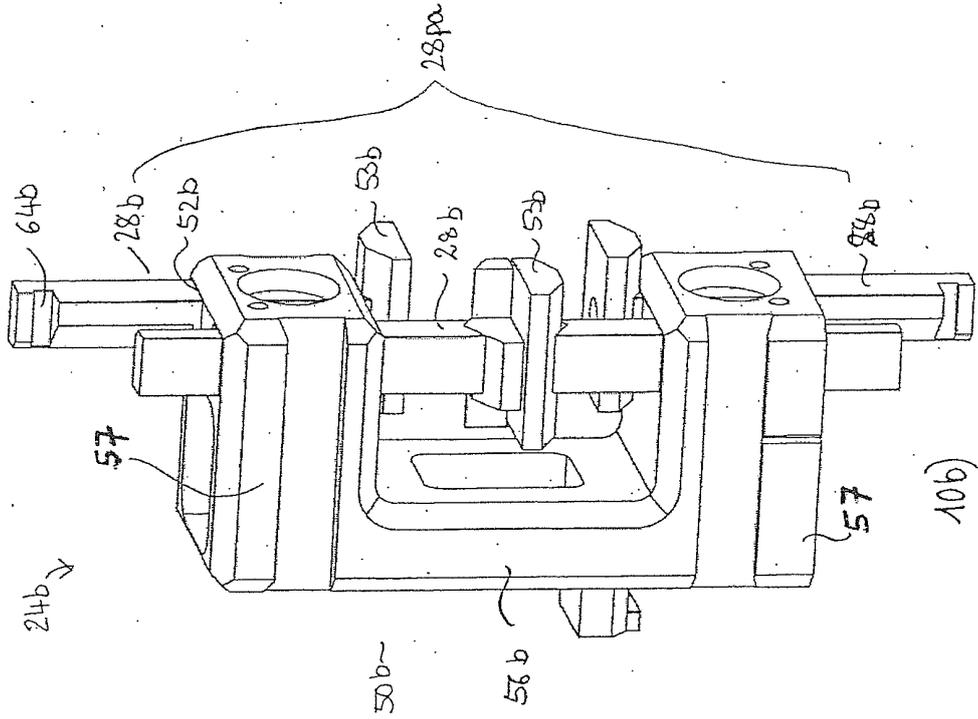
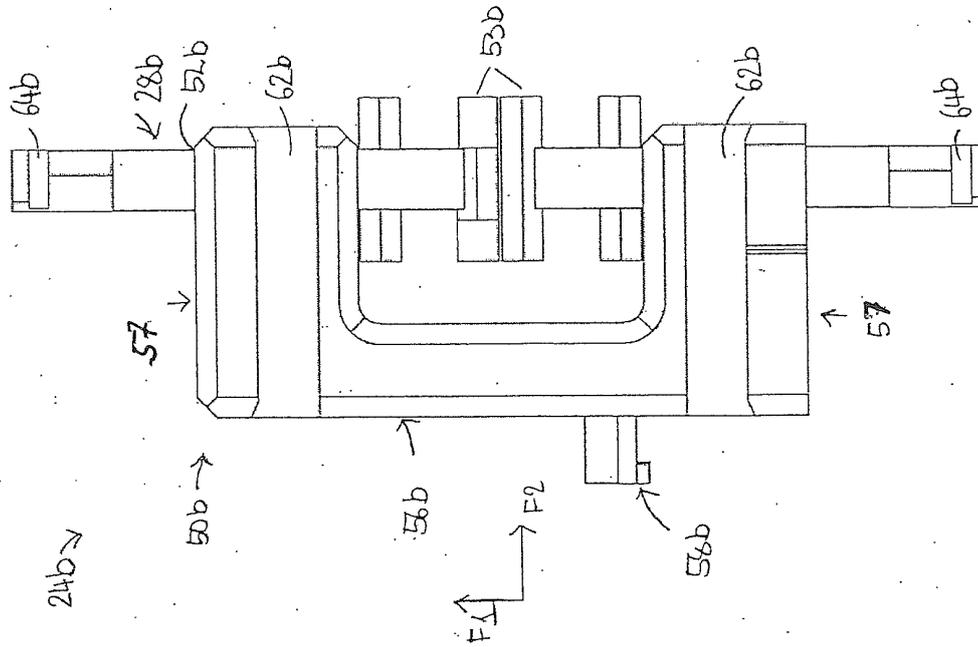


Fig. 10



10a)

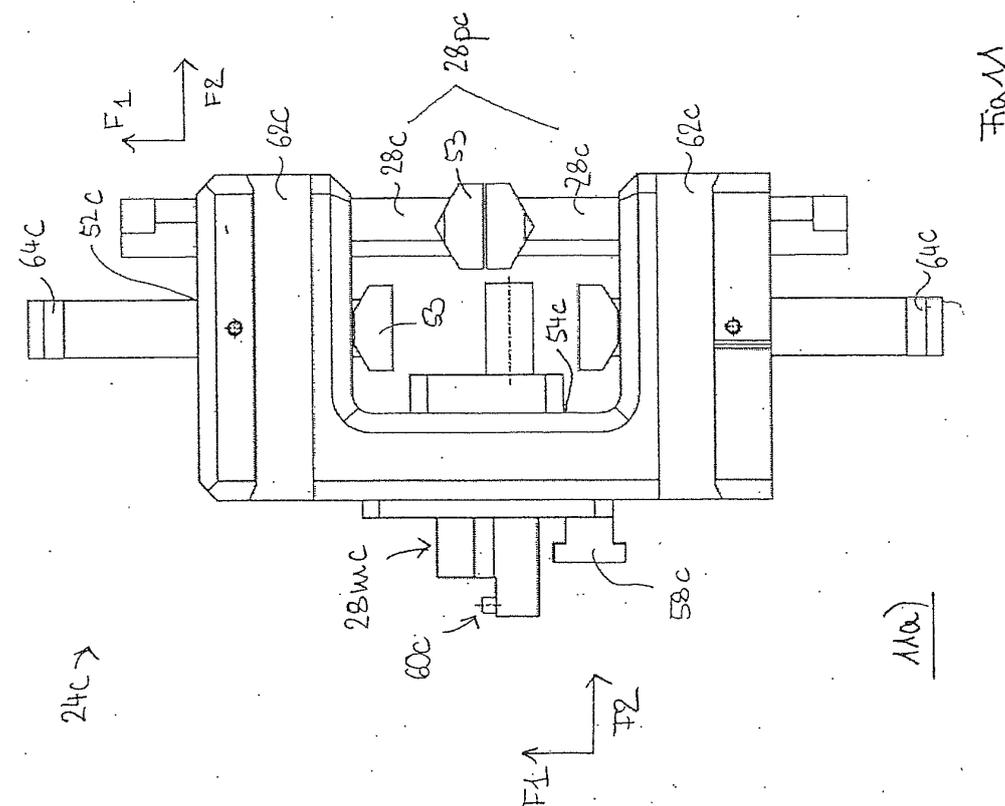
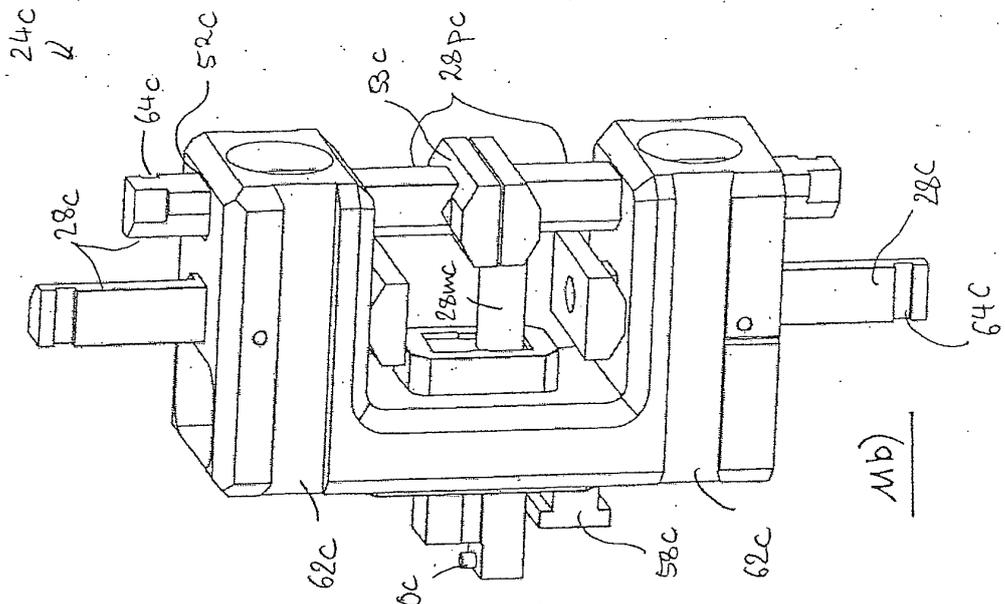


Fig. M

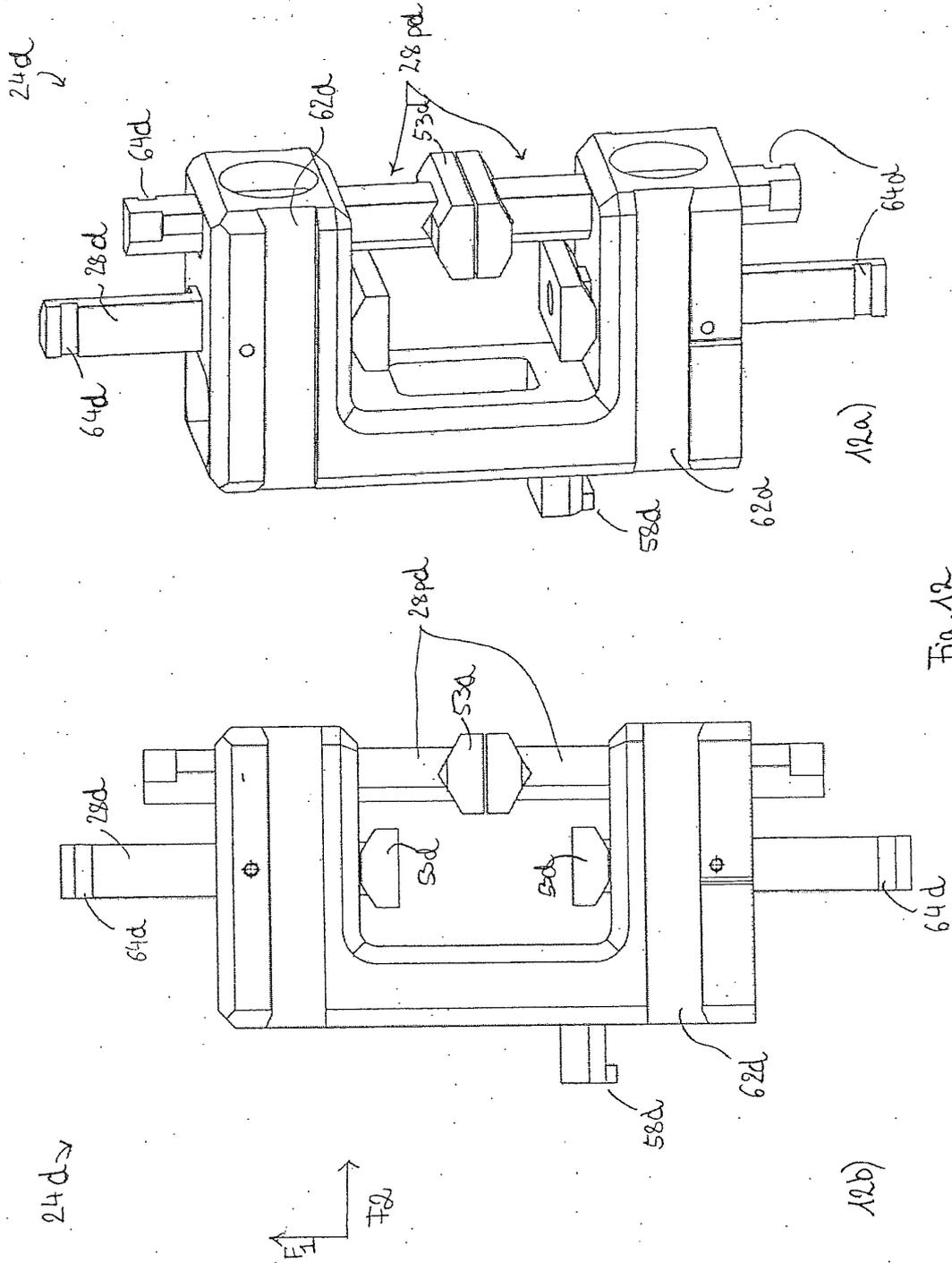


Fig. 12

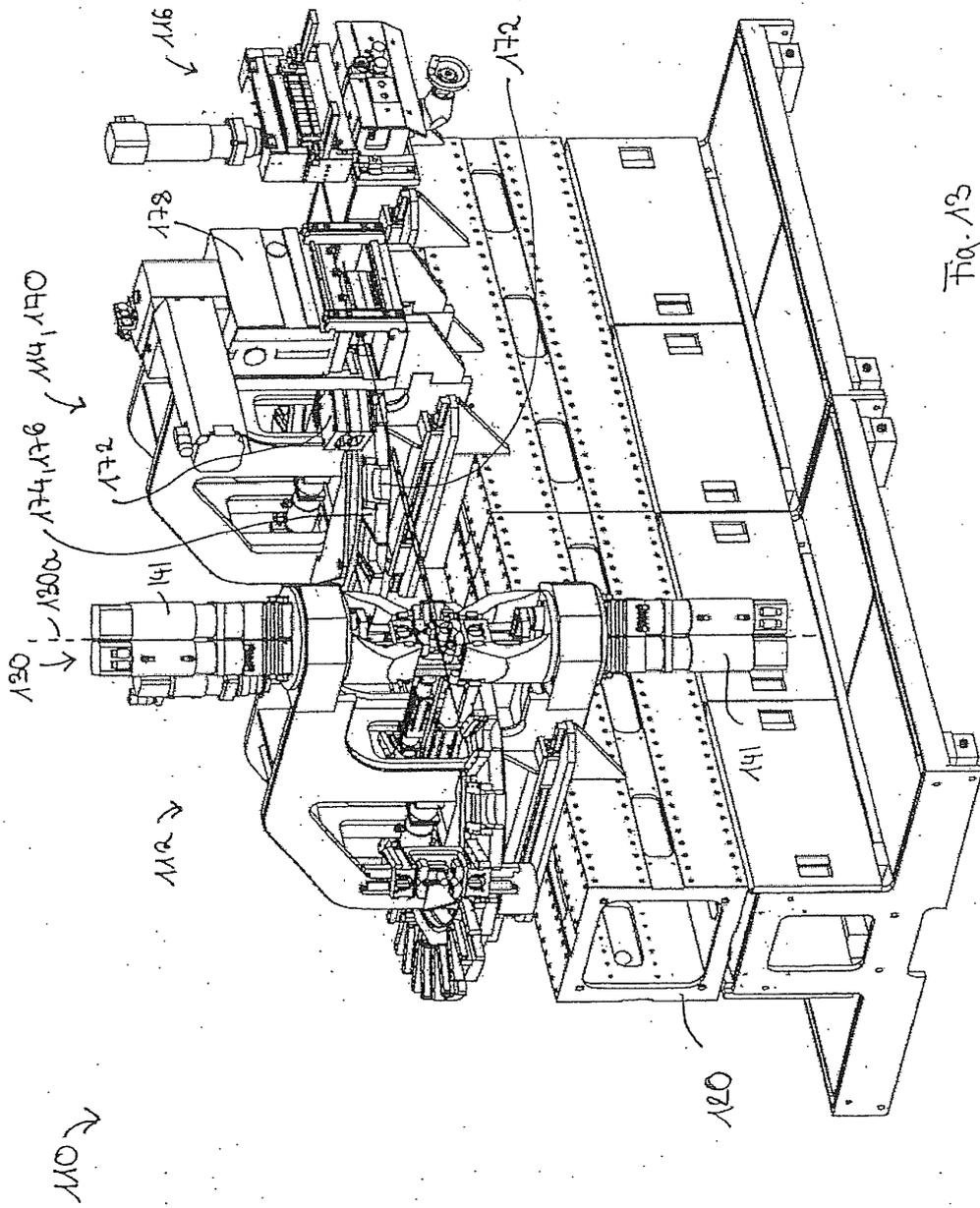


Fig. 13

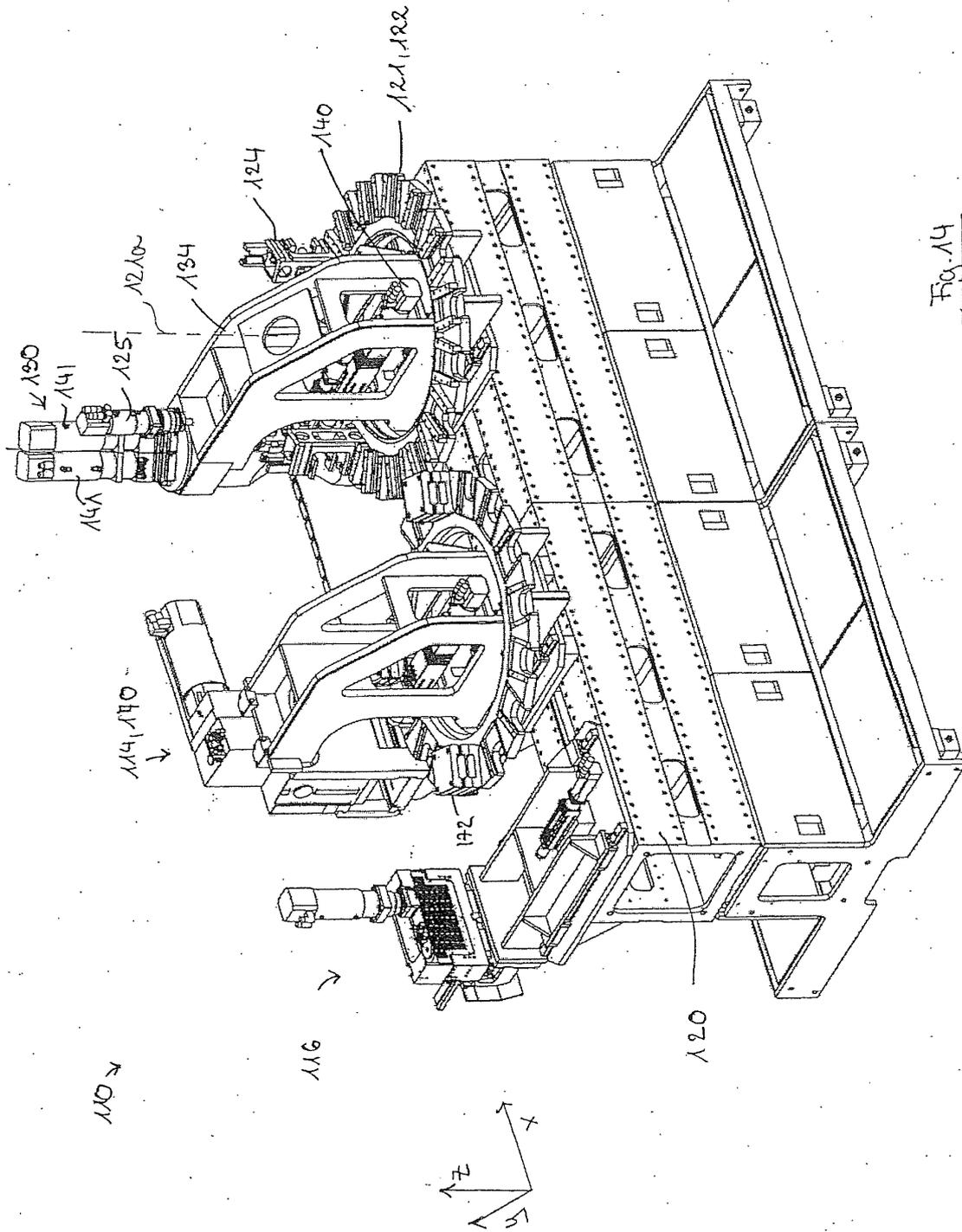


Fig. 14

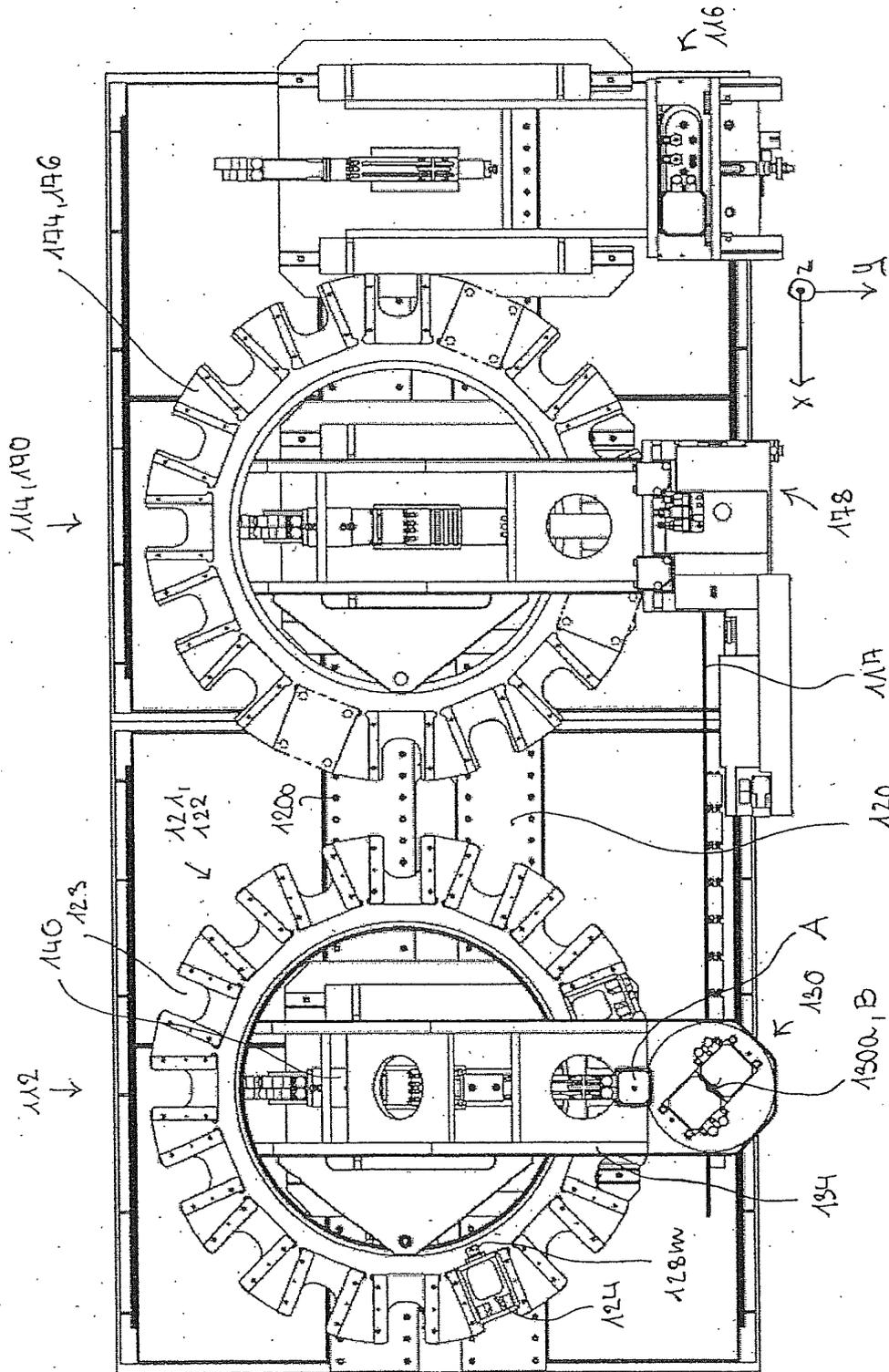


Fig. 15

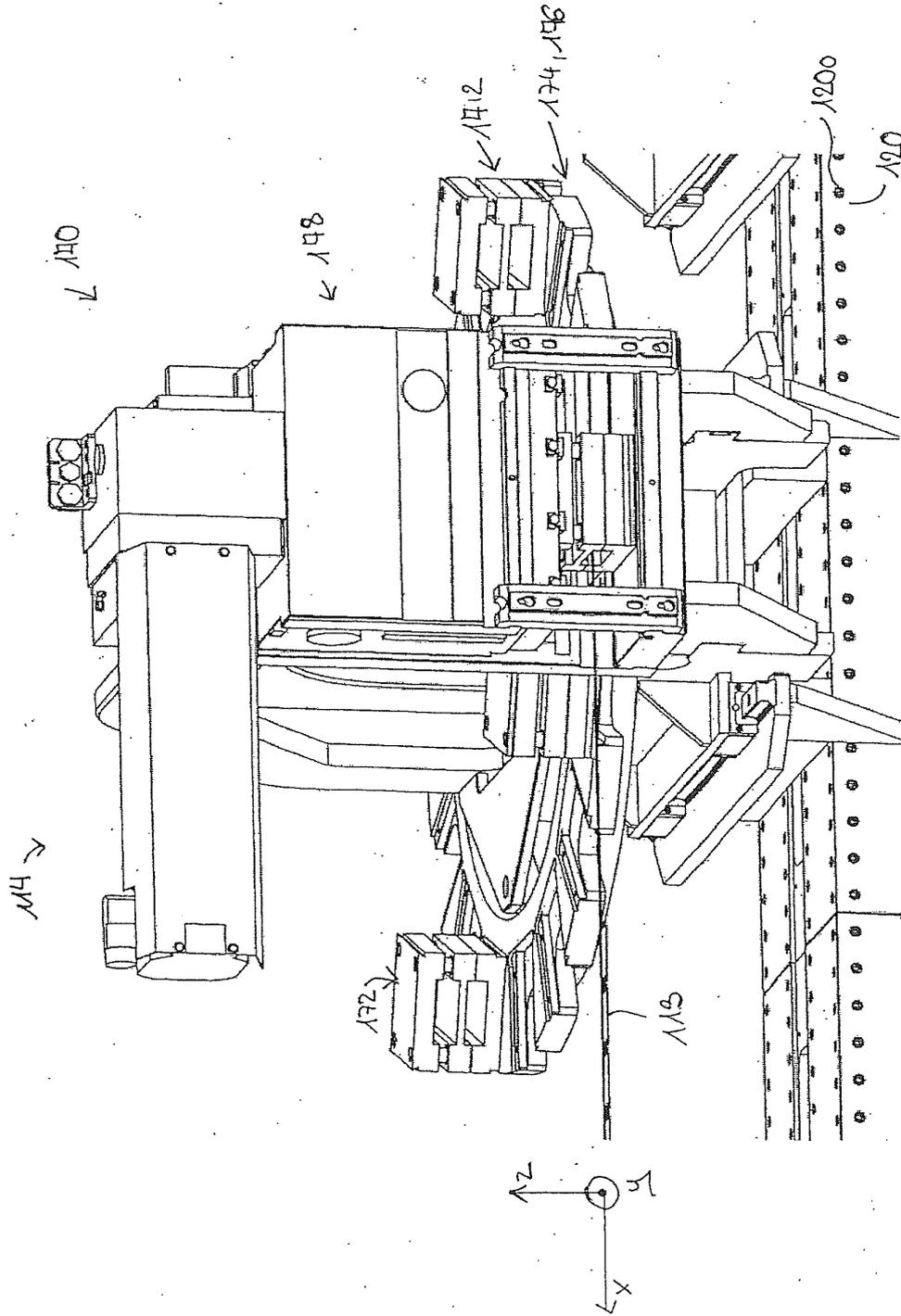


Fig. 16

Fig. 17

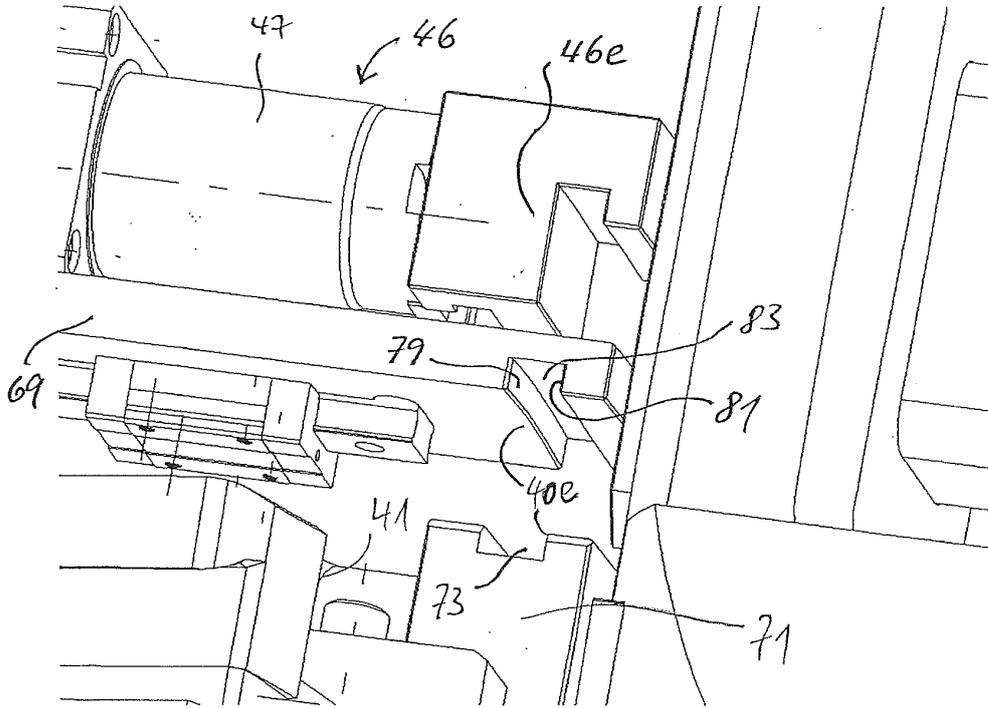


Fig. 18

