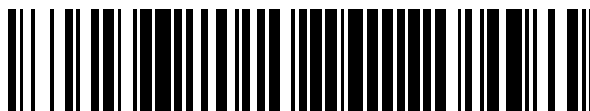


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 537**

51 Int. Cl.:

B21F 1/00 (2006.01)

B21D 7/02 (2006.01)

B21D 43/02 (2006.01)

B23Q 5/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2014 E 14151946 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2756893**

54 Título: **Dispositivo de procesamiento de materiales, en particular una máquina de transformación**

30 Prioridad:

22.01.2013 EP 13152173

25.03.2013 DE 202013002888 U

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

30.11.2015

73 Titular/es:

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

**Lechbrucker Strasse 15
87642 Halblech, DE**

72 Inventor/es:

**BIHLER, MATHIAS;
MALDONER, PAUL y
GAST, OSKAR**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 552 537 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de procesamiento de materiales, en particular una máquina de transformación

La presente invención se refiere a un dispositivo de procesamiento de materiales, en particular como componente de una máquina de transformación, con al menos un equipo de procesamiento de materiales, que está dispuesto de forma desplazable linealmente a lo largo de una guía lineal y es desplazable por medio de un mecanismo de husillo, para llevarlo a una posición teórica de trabajo deseada.

Tales dispositivos de procesamiento de materiales pueden comprender equipos de procesamiento de materiales, como por ejemplo prensas de estampación, admisiones de materiales o similares en una máquina de transformación, que está conectada delante de uno o varios equipos de transformación de la máquina de transformación y están dispuestos linealmente unos detrás de los otros.

Las máquinas de transformación del tipo considerado presentan al menos un equipo de transformación, pero con preferencia varios equipos de transformación, que están montados por medio de instalaciones de soporte de fijación, por ejemplo en el exterior en una pared exterior de un bastidor de montaje en su posición teórica respectiva de trabajo y que presentan herramientas de transformación que pueden ser accionadas para la realización de movimientos de transformación. Estas herramientas actúan con acción de transformación sobre un producto semiacabado de metal normalmente en forma de cinta o en forma de alambre y apoyado en un mandril, troquel o similar, para fabricar una pieza de trabajo de la forma deseada en cada caso. El concepto de herramienta de transformación puede comprender en el marco de la presente invención también herramientas de procesamiento, como por ejemplo equipos taladradores, equipos de corte de roscas, equipos de aplicación de material y similares.

Se conocen a partir del estado de la técnica máquinas de transformación tales como máquinas automáticas de flexión para la fabricación en serie de piezas dobladas, en diversas configuraciones. Así, por ejemplo, se describen máquinas automáticas de flexión en el documento DE 22 29 288 A1 o en el documento DE 196 05 647 A1, que presentan en el lado exterior sobre una pared exterior de su bastidor de montaje unos equipos de flexión dispuestos sobre un círculo con carros de flexión y herramientas de flexión previstas en ellos, que están alineadas sobre una zona central del círculo de disposición, para doblar un producto semiacabado apoyado en una estampa media o mandril de flexión en una forma deseada. Los equipos de flexión están atornillados con la pared exterior del bastidor de montaje, de manera que está previsto un retículo perforado en la pared exterior del bastidor de montaje, para poder fijar los equipos de flexión en posiciones de trabajo correspondientes. Los movimientos de transformación de la herramienta de flexión son derivados en las máquinas automáticas de flexión convencionales desde una rueda dentada grande central, que está alojada de forma giratoria en el lado interior de la pared exterior del bastidor de montaje y es accionable para la rotación. Los orificios de inserción están distribuidos en la pared exterior del bastidor de montaje sobre la proyección de la periferia exterior de la rueda dentada grande central. A través de estos orificios de inserción se pasan árboles de accionamiento de los equipos de flexión, de manera que piñones previstos en estos árboles de accionamiento engranan con el dentado de la rueda dentada grande central para absorber el par de torsión por la rueda dentada grande central. Los árboles de accionamiento de los equipos de flexión accionan discos de levas, que impulsan de nuevo la estampa de flexión y de esta manera controlan ciclos de movimiento predeterminados de las herramientas de flexión.

Al lugar de flexión de los equipos de flexión, definido a través de una disposición de mandril de flexión, dispositivo de troquel o similar se alimentan desde una admisión de material los productos semiacabados a doblar. En muchos casos, la admisión de material transporta material de cinta plana o material de alambre como producto semiacabado hacia el lugar de flexión, de manera que el material de cinta plana o material de alambre es desenrollado desde una bobina de reserva. Con frecuencia, delante del lugar de flexión de los equipos de flexión está conectada una prensa de estampación u otro dispositivo de corte para la mecanización determinada del producto semiacabado, de manera que tal dispositivo de cortes o de estampación está dispuesto normalmente linealmente en serie con un arrastre de material. La presente invención se ocupa principalmente de dispositivos de procesamiento de material, que comprenden tales equipos de procesamiento de material dispuestos linealmente en serie unos detrás de los otros.

El equipamiento y reequipamiento de las máquinas automáticas de flexión convencionales mencionadas anteriormente para poder fabricar una pieza de flexión deseada en fabricación en masa, es un proceso muy costoso, que comprende el posicionamiento exacto de los equipos de flexión en posiciones teóricas de trabajo predeterminadas, respectivamente, de manera que el concepto de accionamiento de la toma de par de torsión desde una rueda dentada grande central contiene a este respecto limitaciones en los grados de libertad opcionales durante el posicionamiento de los equipos de flexión. A los procesos de equipamiento y, dado el caso, reequipamiento pertenece también la preparación de los discos de levas respectivos para los carros de flexión.

Normalmente, el proceso de equipamiento y reequipamiento requiere también un posicionamiento exacto de los componentes conectados delante de los equipos de flexión y dispuestos linealmente unos detrás de los otros, como admisión de material y/o prensa de estampación.

Se conoce a partir del documento JP H09 141346 un dispositivo de prensa, en el que un equipo de procesamiento

de material presenta una tuerca de husillo atravesada por un husillo roscado para el movimiento lineal del equipo de procesamiento de material, en el que el husillo roscado está acoplado a ambos lados por medio de acoplamientos, respectivamente, en un motor, para reducir a través de un accionamiento más uniforme las fuerzas de rotación sobre el husillo roscado.

- 5 También se conocen ya máquinas automáticas de flexión, en las que el concepto de accionamiento de la toma de par de torsión ha sido aplicado por una rueda dentada grande central para los equipos de flexión a favor de equipos de flexión, que presentan accionamientos propios de control numérico en forma de motores eléctricos. Los ciclos del movimiento en los movimientos de transformación de tales equipos de flexión se desarrollan en este caso mediante control de programa. En este caso se puede prescindir de discos de levas convencionales, de manera que el equipamiento y reequipamiento de la máquina automática de flexión no contiene ya la preparación y montaje de discos de levas, sino que requiere una modificación correspondiente del programa de control para el equipo de accionamiento de control numérico NC respectivo. Los equipos de flexión de control numérico NC se pueden posicionar, además, en una variedad mayor de posiciones teóricas de trabajo en la pared exterior del bastidor de montaje, puesto que no es necesaria ya la conexión en una rueda dentada grande central. Un ejemplo de una máquina automática de flexión de este tipo con equipos de flexión de control numérico NC controladas numéricamente se distribuye por la Otto Bihler Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, D-87642 Halblech, bajo la designación de producto BIMERIC BM 306.

El cometido de la presente invención es preparar un dispositivo de procesamiento de material del tipo mencionado al principio, en particular como parte de una máquina de transformación, en el que el dispositivo de procesamiento de material permite una simplificación amplia de su equipamiento o bien reequipamiento, es decir, del posicionamiento de los equipos de procesamiento de material en sus posiciones teóricas de trabajo con respecto a una tarea determinada de procesamiento de material.

Para la solución de este cometido, se propone de acuerdo con la invención un dispositivo de procesamiento de material de acuerdo con la reivindicación 1, que presenta al menos un equipo de procesamiento de materiales, que está dispuesto de forma desplazable linealmente a lo largo de una guía lineal, en el que el equipo de procesamiento de materiales es desplazable linealmente de forma automática por medio de un mecanismo de accionamiento controlable, para posicionarlo en una posición teórica de trabajo respectiva, en el que el mecanismo de accionamiento presenta un husillo roscado para el desplazamiento del equipo de procesamiento de materiales y en el que al equipo de procesamiento de materiales desplazable linealmente está asociada una tuerca de husillo atravesada por el husillo roscado, cuya tuerca de husillo es desplazable por medio de un dispositivo de acoplamiento de forma alterna a un estado de funcionamiento de marcha en vacío y a un estado de funcionamiento de acoplamiento, en el que en el estado de funcionamiento de marcha en vacío es giratoria con el husillo roscado, de manera que no ejecuta ningún movimiento lineal a lo largo del husillo roscado, en cambio en el estado de funcionamiento de acoplamiento está acoplada fija contra giro con el equipo de procesamiento de materiales, de manera que durante la rotación del husillo roscado puede ejecutar un movimiento lineal a lo largo del husillo roscado mediante el arrastre del equipo de procesamiento de materiales a lo largo de la guía lineal.

El dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con la invención permite un posicionamiento controlado por ordenador y, por lo tanto, automático del equipo de procesamiento de materiales en su posición teórica de trabajo, lo que posibilita un reequipamiento rápido y preciso del equipo de procesamiento de material. Se consiguen ventajas especiales a partir de ello para un proceso de reequipamiento de una máquina de transformación general cuando el dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con la invención es parte de la máquina de transformación y esta última presenta igualmente de manera controlada automáticamente equipos de transformación regulables a posiciones teóricas de trabajo respectivas. Se conocen máquinas de transformación con equipos de transformación controlados de forma automática regulables en posiciones teóricas de trabajo respectivas, por ejemplo, a partir de los documentos EP 2 641 669 A1 o DE 10 1012 204 740 A1. El documento EP 2 641 669 1 y el documento DE 10 2012 204 740 A1 deben ser incorporados como documentos de la publicación de tales máquinas en la presente solicitud por referencia. El dispositivo de procesamiento de material de acuerdo con la invención es adecuado de manera especialmente ventajosa para ser empleado en aquellas máquinas de transformación y para prever allí un dispositivo de admisión de material con preferencia de control numérico NC y/o una prensa de estampación / corte con preferencia de control numérico como equipo(s) de procesamiento de materiales antepuestos y, dado el caso, otros equipos de procesamiento de materiales. Por lo tanto, objeto de la invención debe ser también la combinación de un dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 de la patente de la presente solicitud con una máquina de transformación, en particular del tipo según los documentos EP 2 641 669 A1 o DE 10 2012 204 740 A1.

Se consigue una ventaja especial de la invención cuando el dispositivo de procesamiento de materiales comprende al menos dos equipos de procesamiento de materiales, que están dispuestos de forma desplazable linealmente a lo largo de la guía lineal, para posicionarlos en una posición teórica de trabajo respectiva, en el que a cada uno de los dos equipos de procesamiento de materiales está asociada una tuerca de husillo propia respectiva, atravesada por el husillo roscado y cada una de las tuercas de husillo es desplazable por medio de un dispositivo de acoplamiento respectivo de forma alterna a un estado de funcionamiento de marcha en vacío y a un estado de funcionamiento de

- acoplamiento, en el que en el estado de funcionamiento de marcha en vacío es giratoria con el husillo roscado, de manera que no ejecuta ningún movimiento lineal a lo largo del husillo roscado, en cambio en el estado de funcionamiento de acoplamiento está acoplada fija contra giro con el equipo de procesamiento de materiales asociado a ella, de manera que durante la rotación del husillo roscado puede ejecutar un movimiento lineal a lo largo del husillo roscado mediante el arrastre del equipo de procesamiento de materiales asociado a ella, a lo largo de la guía lineal. Esta forma de realización de la invención permite de manera flexible mover y posicionar de manera automática controlada por ordenador varios equipos de procesamiento de materiales guiados linealmente móviles al mismo tiempo relativamente entre sí y/o con relación a una instalación de procesamiento de materiales antepuesta o conectada a continuación y esto por medio de un único husillo de accionamiento común. De esta manera se puede utilizar un mecanismo de accionamiento muy sencillo, para posicionar la pluralidad de equipos de procesamiento de material de una manera esencialmente independiente entre sí en la posición teórica de trabajo. Los procesos de reequipamiento se pueden realizar de esta manera de forma rápida y precisa. El control del mecanismo de accionamiento y especialmente de los dispositivos de acoplamiento se realiza por medio de un control de la máquina, que en el caso de la integración del dispositivo de procesamiento de material en una máquina de transformación, como se describe, por ejemplo, en el documento EP 2 641 669 A1, sirve con preferencia también para el posicionamiento de los equipos de transformación. De esta manera, la máquina de transformación se puede reequipar incluyendo el dispositivo de procesamiento de material de una manera sencilla y rápida, para satisfacer una nueva situación de producción.
- El aspecto del desplazamiento y posicionamiento lineal automatizado de equipos de procesamiento de materiales ofrece muy en general de manera sencilla y con medios relativamente económicos y economizadores de espacio un reequipamiento de máquinas de transformación con equipos de procesamiento de materiales dispuestos en serie, incluyendo eventuales equipos de transformación.
- El husillo roscado del dispositivo de procesamiento de materiales puede presentar cualquier rosca adecuada. No obstante, con preferencia se utiliza un husillo roscado con una rosca trapezoidal.
- El equipo de procesamiento de materiales o bien los equipos de procesamiento de materiales están seleccionados con preferencia de:
- prensa, en particular prensa de estampación o prensa de corte;
 - dispositivo de admisión del material;
 - equipo de procesamiento de materiales, en particular equipo de soldadura;
 - equipo de flexión;
 - equipo de formación de rosca;
 - equipo roscado;
 - equipo de perforación;
 - equipo láser, en particular láser de corte y/o láser de soldadura.
- A continuación se explica en detalle la invención con referencia a las figuras.
- La figura 1 muestra un ejemplo de realización de una máquina de transformación con un dispositivo de procesamiento de material de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva.
- La figura 2 muestra la máquina de transformación de la figura 1 en una vista delantera.
- La figura 3 muestra un elemento central de bastidor de montaje de la figura 1 en una representación en perspectiva aislada, en el que el equipamiento de la máquina de transformación en la figura 3 con equipos de transformación se desvía del equipamiento de la figura 1.
- La figura 4 muestra una vista en perspectiva sobre el lado interior de la pared exterior, equipada con equipos de transformación, del elemento de bastidor de montaje de la figura 3.
- La figura 5 muestra en vista en perspectiva un grupo de construcción de accionamiento combinado de un accionamiento de acoplamiento y un accionamiento de soporte de fijación giratorio, que se puede reconocer también en la figura 4.
- La figura 6 muestra la zona inferior del grupo de construcción de accionamiento combinado de la figura 5 en representación en perspectiva, pero desde otra dirección de la visión, que se indica en la figura 5 con la flecha VI.
- Las figuras 7 y 8 muestran una instalación de soporte de fijación de los equipos de transformación en una vista

delantera y en una vista trasera.

La figura 9 muestra una representación en sección de la instalación de soporte de fijación con el plano de corte identificado en la figura 7 con B-B.

5 La figura 10 muestra la instalación de soporte de fijación de la figura 7 en una representación en sección con la curva de la sección indicada en la figura 7 por medio de A-A, de manera que la zona delantera del elemento de acoplamiento y de un árbol de activación giratorio se representa en la posición de acoplamiento y en la posición de engrane giratorio.

10 La figura 11 muestra la instalación de soporte de fijación en una vista trasera en perspectiva, en la que se representan adicionalmente con puntos y trazos el elemento de acoplamiento y el árbol de activación giratorio recibido allí.

La figura 12 muestra una instalación de soporte de fijación con engranaje reductor integrado, aquí un engranaje cicloide, y con un elemento de adaptación correspondiente para el montaje de un equipo de transformación especial.

La figura 13 muestra un ejemplo de realización de la máquina de transformación de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva.

15 La figura 14 muestra una representación en sección a través del eje de giro de una instalación de soporte de fijación con una pieza de soporte de fijación giratoria y un engranaje cicloide.

La figura 14a muestra un fragmento de la sección transversal mostrada en la figura 14, que se diferencia porque un elemento de acoplamiento 63 y un árbol de activación con presión 75 están engranados con la instalación de soporte de fijación 23.

20 La figura 15 muestra una vista de partes de tres equipos de transformación con instalaciones de soporte de fijación, del lugar de transformación así como del bastidor de montaje.

La figura 16 muestra la vista de la figura 15, en la que, sin embargo, los equipos de transformación están desmontados de las instalaciones de soporte de fijación.

25 La figura 17 muestra una vista en perspectiva de la máquina de transformación desde el lado trasero y, en concreto, con vista sobre un dispositivo de procesamiento de material de acuerdo con la invención, en la que se pueden ver los extremos superiores de dos prensas desplazables linealmente y sus mecanismos de accionamiento de desplazamiento.

La figura 18 muestra de forma esquemática una vista en perspectiva del mecanismo de accionamiento desplazable a lo largo de un canto superior de la máquina de transformación.

30 La figura 19 muestra una vista en perspectiva de un fragmente del mecanismo de accionamiento desplazable con una carcasa de cojinete.

La figura 20 muestra la misma vista en perspectiva que la figura 19, en la que, sin embargo, la carcasa de cojinete se ha omitido, de manera que es visible su interior.

35 En la máquina de transformación representada en las figuras 1 y 2 se trata de una máquina automática de flexión de estampación 1, que presenta un bastidor de máquina 3 con un bastidor de montaje 5 así como equipos de transformación 7a – 7e montados en el bastidor de montaje 5, que están montados en el bastidor de montaje 5 en una disposición sobre un círculo. En los equipos de transformación 7a – 7e se trata en el caso del ejemplo de equipos de flexión, cada uno de los cuales presenta un motor eléctrico propio controlado por control numérico (motor eléctrico NC) con un mecanismo de husillo o similar así como un carro de herramientas que puede ser accionado de esta manera para movimientos de transformación, con una herramienta 9a – 9e fijada allí. Los equipos de transformación NC 7a – 7e conocidos en sí a partir del estado de la técnica están alineados con sus carros de herramientas y las herramientas 9a -9e fijadas en ellos sobre un lugar de transformación central 11, en el que está posicionada una llamada estampa media en forma de un mandril de flexión o elemento de troquel, en el que se lleva el producto semiacabado a transformar por medio de los equipos de transformación 7a – 7e a la forma deseada. El producto semiacabado se conduce en primer lugar como material de cinta, por ejemplo se desenrolla desde una bobina. La máquina de transformación 1 tiene para la alimentación de material una admisión de material 13 controlada por control numérico NC, delante de la cual está conectada una prensa 15, por ejemplo para la estampación, flexión y/o corte en la dirección del flujo del material. La admisión de material 13 y la prensa 15 con componentes del ejemplo de realización explicado aquí de un dispositivo de procesamiento de material 14 de acuerdo con la invención.

40

45

50

La prensa 15 puede estampar taladros, escotaduras y contornos en el material de cinta alimentado o bien puede separar secciones desde un material de cinta respectivo. El material de cinta preparado llega entonces como

producto semiacabado hasta el lugar de transformación 11, en el que se transforma en secciones sucesivas, de manera que se generan piezas de trabajo con la forma deseada. A este respecto, la máquina automática de estampación y de flexión mostrada en las figuras 1 y 2 funciona de manera similar al sistema BIMERIC de la Otto Bihler Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, D-87642 Halblech conocido a partir del estado de la técnica.

- 5 Una particularidad de la máquina de transformación es la posibilidad del equipamiento y reequipamiento (parcialmente) automático facilitado con equipos de transformación 7 así como con equipos de procesamiento de material 13, 15 para poder fabricar una pieza de trabajo específica. Las explicaciones a este respecto siguen a continuación con referencia a las otras figuras.

10 La figura 3 muestra en representación aislada un elemento de bastidor de montaje 17 de la máquina automática de estampación y de flexión de la figura 1 y de la figura 2 en representación en perspectiva con equipos de transformación 7f – 7j previstos allí (también podrían ser los equipos de transformación 7a – 7e de la figura 1 y de la figura 2) en su disposición sobre un círculo, que se define por un taladro pasante 19 en forma de anillo circular en la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17. Los equipos de transformación 7a – 7j están fijados por medio de instalaciones de soporte de fijación 23 con preferencia del mismo tipo de construcción en el elemento de bastidor de montaje central 17. Para el seguro de los equipos de transformación 7a – 7j en su posición de trabajo respectiva están previstos elementos de sujeción 25, que engranan con tuercas de corredera en ranura 27 en ranuras anulares circulares 29, 31 rebajadas concéntricamente al taladro de paso 19 en forma de anillo circular previstas radialmente a ambos lados del mismo en la pared exterior 21. Los elementos de sujeción 25 tienen un engranaje roscado, que posibilita un apriete de las tuercas de corredera en ranura contra los recesos de las ranuras anulares circulares 29, 31 que los reciben, de manera que la instalación de soporte de fijación 23 respectiva se puede fijar con efecto de sujeción con seguridad en la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje central 17. Los elementos de sujeción 25 solapan con un escalón de tope 33 respectivo un escalón de pestaña 35 complementario de éste de la instalación de soporte de fijación 23 en su lado delantero, para poder fijar la instalación de soporte de fijación 23 con efecto de sujeción en la pared exterior 21 (ver las figuras 7, 8, 11 y 12). En el caso del ejemplo, a cada instalación de soporte de fijación 23 están asociados cuatro elementos de sujeción 25, dos de los cuales están recibidos, respectivamente, en una ranura anular circular 29 y 31 respectiva con sus tuercas de corredera en ranura.

30 La instalación de soporte de fijación 23 comprende dos componentes básicos, a saber, una pieza de bastidor 37 de forma circular en el caso del ejemplo y una pieza de soporte de fijación giratoria 39 alojada allí de forma giratoria, en la que se puede fijar el equipo de transformación propiamente dicho. Tal construcción de la instalación de soporte de fijación 23 posibilita un ajuste angular preciso del equipo de transformación 7 fijado allí con relación al lugar de transformación 11 (ver la figura 1 y la figura 2). En la figura 1 y en la figura 2 se indica esta posibilidad del ajuste del ángulo en el ejemplo de los equipos de transformación 7c y 7e a través de una reproducción de puntos y trazos y un poco desplazada en el ángulo del equipo de transformación respectivo.

35 Las instalaciones de soporte de fijación 23 presentan, respectivamente, en el lado trasero, que está dirigido hacia la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17 en la pieza de base 37 una proyección 41 en forma de arco circular, que está interrumpida en el centro y lleva en sus extremos exteriores, respectivamente, un contra elemento de retención en forma de un elemento deslizante, de manera que la proyección 41 en forma de arco circular presenta la curvatura del taladro de paso 19 en forma de anillo circular y está alojada allí, de modo que los elementos deslizantes 43 se encuentran sobre el lado interior 22 de la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17 y enganchan detrás de la pared exterior 21 en su lado interior 22. Los elementos deslizantes 43 configurados alargados pueden ser girados para el montaje de la instalación de soporte de fijación 23 en la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17, de tal manera que están alineados en dirección longitudinal con la proyección 41 en forma de arco circular y de esta manera pueden ser conducidos desde el exterior a través del taladro de paso 19 en forma de anillo circular. A continuación se pueden colocar transversalmente a través de la rotación por medio de una herramienta roscada o similar, de manera que adoptan la posición que se puede reconocer en las figuras 8 y 11, en la que no pasan ya a través el taladro de paso 19. En este caso se trata de una posición de tope estable.

50 En el centro en la zona de la interrupción de la proyección 41 en forma de anillo circular, la pieza de base 37 de la instalación de soporte de fijación 23 presenta un taladro 45 y un mecanismo de acoplamiento 47 alojado en él para una instalación de posicionamiento explicada todavía a continuación para el posicionamiento de equipos de transformación 7 en una posición teórica de trabajo respectiva en la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17.

55 Esta instalación de posicionamiento 49 mostrada en la figura 4 comprende una rueda dentada grande central 51 (elemento de ajuste) alojada de forma giratoria en el lado interior 22 de la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17, cuya rueda dentada se muestra en la figura 4 sin detalles del dentado circunferencial. La rueda dentada 51 está alineada con su eje de giro coaxialmente el eje del punto medio circular 53 del taladro de paso 19 en forma de anillo circular. Una unidad de accionamiento de control numérico NC 55 está fijada en el lado interior 22 de la pared exterior 21, de manera que con un piñón de accionamiento (en 57) correspondiente puede hacer girar la

rueda dentada grande 51 que engrana con ella.

En el lado frontal de la rueda dentada grandes 51 alejada de la pared exterior 21 está montada una unidad de acoplamiento 59, que durante la rotación de la rueda dentada grande 51 es arrastrada por ésta. La unidad de acoplamiento 59 comprende una unidad de acoplamiento 61 con un motor eléctrico de control numérico NC y un elemento de acoplamiento 63 alargado, orientado con su eje longitudinal paralelamente al eje del centro circular 53 y alineado con el taladro de paso 19 en forma de anillo circular, cuyo elemento de acoplamiento atraviesa un taladro en 64 en la rueda dentada grande 51 y es móvil axialmente por el acoplamiento de acoplamiento 61 entre una posición pasiva y una posición de acoplamiento. En el caso del ejemplo, en el elemento de acoplamiento 63 se trata de un casquillo alargado con una cremallera lateral 65 que se puede reconocer en la figura 6, que engrana con un piñón de accionamiento del motor eléctrico de control numérico 62, de manera que a través del control correspondiente del motor eléctrico 62 se puede desplazar hacia delante y se puede retroceder axialmente el elemento de acoplamiento 63 en forma de casquillo. El accionamiento de acoplamiento 61 es parte de un grupo de construcción de accionamiento combinado 67, que comprende, además, un accionamiento de soporte de fijación controlable 69 para pieza de soporte de fijación giratoria 39 de la instalación de soporte de fijación 23. El accionamiento del soporte de fijación 69 puede servir para la alineación del ángulo de avance de un equipo 7 con relación a la dirección de trabajo de una herramienta respectiva.

El accionamiento del soporte de fijación giratorio 69 tiene un motor eléctrico de control numérico NC 71, que acciona en rotación a través del engranaje angular, por ejemplo engranaje de rueda cónica, un árbol hueco 73 reconocible en la figura 2, en el que un árbol de activación giratorio 75 está alojado fijo contra giro para la rotación simultánea forzada, pero desplazable axialmente. Este árbol de accionamiento giratorio 75 está conducido a través del elemento de acoplamiento 63 en forma de casquillo, de manera que está alineado de la misma manera paralelo al eje central circular 53 y está a nivel con el taladro de paso 19 en forma de anillo circular. Con el elemento de acoplamiento 63 en forma de casquillo está acoplado el árbol de activación giratorio 75 para el desplazamiento axial común, de manera que es giratorio, sin embargo, con relación al elemento de acoplamiento no giratorio.

El elemento de acoplamiento 63 está dimensionado de tal forma que puede atravesar desde el lado interior 22 de la pared exterior 21 el elemento de bastidor de montaje 17 el taladro de paso 19 en forma de anillo circular, para engranar de forma acoplada, con un posicionamiento correspondiente con relación a la instalación de soporte de fijación 23 de un equipo de transformación 7 dispuesta en el lado exterior en esta pared exterior 21, con el mecanismo de acoplamiento 47 de la instalación de soporte de fijación 23, como se indica en las figuras 10 y 1. En este caso, el elemento de acoplamiento 63 entra en la interrupción de la proyección 41 en forma de anillo circular e incide sobre un elemento de retención 77 del mecanismo de acoplamiento 47 de la instalación de soporte de fijación 23. Este elemento de retención 77 está pretensado en primer lugar por medio del muelle de compresión 79 en la posición de la proyección de retención mostrada en la figura 9, en la que se proyecta hacia fuera en la pieza de base 37 de la instalación de soporte de fijación 23. En el caso de otro desplazamiento axial del elemento de acoplamiento 63 en forma de casquillo a su posición de acoplamiento, el elemento de acoplamiento 63 desplaza el elemento de retención 77 fuera de la posición de la proyección de retención hacia dentro en la instalación de soporte de fijación, como se puede reconocer en la figura 10. En este estado, la unidad de acoplamiento 59 de la instalación de posicionamiento 49 está acoplada con la instalación de soporte de fijación 23 respectiva, de manera que la rueda dentada grande 51 puede arrastrar durante su rotación la instalación de soporte de fijación 23 acoplada a lo largo del taladro de paso 19 en forma de anillo circular. Sin embargo, condición previa es todavía que se aflojen previamente los elementos de sujeción 25, para que se libere la instalación de soporte de fijación 23 para tal movimiento. La fuerza de presión axial ejercida por el elemento de acoplamiento 63 en forma de casquillo en este caso a través del elemento de retención 77 y el muelle 79 sobre la instalación de soporte de fijación 23 es absorbida por los elementos deslizantes 43, que se apoyan en el lado interior de la pared exterior 21, de manera que la instalación de soporte de fijación 23 permanece guiada durante su arrastre a lo largo del taladro de paso 19 en forma de anillo circular en la pared exterior 21 y en el elemento de acoplamiento 63.

Paralelamente a la inserción del elemento de acoplamiento 63 en la posición de acoplamiento explicada anteriormente, el árbol de activación giratorio 75 entra en una posición de engrane giratorio con la pieza de soporte de fijación giratoria 39 de la instalación de soporte de fijación 23, de manera que una sección de inserción delantera 81 del árbol de activación giratorio 75 entra en engrane giratorio con su perfil poligonal en un orificio de inserción 83 formado complementario de la pieza de soporte de fijación giratoria 39 de la instalación de soporte de fijación 23, de manera que puede hacer girar la pieza de soporte de fijación giratoria 39 con relación a la pieza de base 37.

La figura 7 y la figura 9 muestran dos elementos de unión 87 guiados en taladros alargados 85 en forma de arco en forma de casquillos de pestaña 87, que están atravesados por tornillos 89 y están recibidos con su pestaña 91 ensancha guiados en escotaduras ensanchadas a lo largo de los taladros alargados 85. Los tornillos 89 conectan por medio de casquillos de pestaña 87 la pieza de soporte de fijación giratoria 39 con la pieza de base 37 de la instalación de soporte de fijación 23, de manera que es posible una rotación de la pieza de soporte de fijación giratoria 39 con relación a la pieza de base 37 alrededor de un eje de giro, que está limitado por los taladros alargados 85 en forma de arco. La unión atornillada de las piezas 37, 38 por medio de los tornillos 89 y de los casquillos de pestaña 87 deja un juego entre las piezas 37, 39 de la instalación de soporte de fijación 23, de manera

que es posible la rotación entre estas dos piezas 37, 39 sin gasto de fuerza excesivo. Sin embargo, para prever un cierto freno de giro, las piezas del soporte de fijación 37, 39 pueden estar impulsadas con efecto de fijación, por ejemplo, por medio de muelles 92.

5 Un proceso de equipamiento original de la máquina de transformación 1 con un primer equipo de transformación 7 se puede realizar, por ejemplo, de la siguiente manera:

10 La instalación de soporte de fijación 23 de este equipo de transformación se monta en primer lugar, por ejemplo, en el lugar más bajo del taladro de paso 19 en forma de anillo circular, de manera que los elementos deslizantes 43 son conducidos a través del taladro de paso 19 y luego son girados a la posición de bloqueo que se puede reconocer en la figura 8 y en la figura 11, de manera que enganchan en el lado interior detrás de la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje. Además, la instalación de soporte de fijación es fijada al menos con un elemento de sujeción 25 de forma provisional en esta posición inferior en el bastidor de montaje, de manera que apunta hacia arriba con su extremo estrechado 93. Estas etapas de montaje son realizadas por el montador. A continuación se pone en marcha una rutina del programa de posicionamiento de una instalación de control que controla el equipo de accionamiento de control numérico NC 55 de la rueda dentada 51 y también el accionamiento de acoplamiento 61 así como el accionamiento del soporte de fijación giratorio 69. La instalación de control programada controla ahora el equipo de accionamiento de control numérico NC 55, de manera que la rueda dentada grande 51 (elemento de ajuste) se gira hasta el punto de que la unidad de accionamiento 59 engrana con su elemento de acoplamiento 63 en forma de casquillo axialmente a nivel con el taladro 45 en la pieza de base 37 de la instalación de soporte de fijación 23. A continuación, se activa bajo el control de la instalación de control el accionamiento de acoplamiento 61, para desplazar axialmente hacia delante el elemento de acoplamiento 63 desde su posición pasiva retraída hasta la posición de acoplamiento, de manera que atraviesa el taladro de paso 19 en forma de anillo circular en la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17 y desplaza la proyección de retención 77 a la instalación de soporte de fijación 23, para entrar en engrane de acoplamiento con la pieza de base 37 de la instalación de soporte de fijación 23.

25 El árbol de activación giratorio 75 entra en engrane giratorio en este caso con el orificio de inserción 83 complementario de la pieza del soporte de fijación giratorio 39 de la instalación de soporte de fijación 23. En esta situación, el montador puede aflojar ahora los elementos de sujeción 25 para liberar la instalación de soporte de fijación 23 para el posicionamiento automático en su posición teórica de trabajo deseada. La instalación de control controla entonces el equipo de accionamiento de control numérico NC, para hacer girar la rueda dentada grande 51 ahora a una posición, en la que la instalación de soporte de fijación 23 acoplada debe colocarse y permanecer sobre el taladro de paso 19 en forma de anillo circular. A continuación, en caso necesario, se puede activar el accionamiento del soporte de fijación giratorio 69 para regular la pieza del soporte de fijación giratorio 39 de la instalación de soporte de fijación en una posición angular teórica con relación a la pieza de base 37. Una vez que esto ha sido realizado, el montador puede fijar ahora la instalación de soporte de fijación 23 por medio de los elementos de sujeción 25 en la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17. Si desde el principio ya el equipo de transformación 7 no estaba dispuesto en su instalación de soporte de fijación, se puede realizar ahora esto. Un retículo de posiciones de fijación sobre la pieza del soporte de fijación giratorio posibilita un posicionamiento definido del equipo de transformación en la instalación de soporte de fijación 23. El control puede ocuparse ahora de que el elemento de acoplamiento 63 y el árbol de activación giratoria 75 sean movidos por medio de las unidades de accionamiento 61 y 69 de nuevo a sus posiciones pasivas retraídas, de manera que la rueda dentada grande 51 (elemento de ajuste) puede mover la unidad de acoplamiento 59 de nuevo hacia la posición de alojamiento con preferencia en el lugar más bajo del taladro pasante 19 en forma de anillo circular, para engranar con efecto de acoplamiento, dado el caso, una segunda instalación de soporte de fijación 23 colocada ahora allí para su posicionamiento en una posición teórica de trabajo predeterminada. Las etapas descritas ya con relación a la primera instalación de soporte de fijación 23 colocada ya en la posición teórica de trabajo son realizadas ahora también con la segunda instalación de soporte de fijación. Este modo de proceder se repite hasta que todas las instalaciones de soporte de fijación 23 están fijadas en sus posiciones teóricas y los equipos de transformación 7 correspondiente o los equipos de procesamiento han sido fijados allí, si no se había realizado esto ya originalmente.

50 De esta manera se puede realizar un posicionamiento muy rápido y preciso de los equipos de transformación 7 (o de otros equipos de procesamiento que se pueden fijar sobre las instalaciones de soporte de fijación 23) a posiciones teóricas de trabajo en un funcionamiento parcialmente automatizado. Pero no sólo se puede simplificar de esta manera la operación de equipamiento original, sino también una operación de reequipamiento, en la que equipos de transformación 7 ya fijados en el elemento de bastidor de montaje 17 solamente deben trasladarse a posiciones nuevas.

55 En este contexto hay que indicar también todavía que la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17 tiene en su lado exterior unas escotaduras de retención 93, que están distribuidas a lo largo del taladro de paso 19 en forma de anillo circular, de manera que estas escotaduras de retención están configuradas de forma complementaria a los elementos de retención 77 de las instalaciones de soporte de fijación 23, de manera que una escotadura de retención 93 respectiva puede recibir un elemento de retención 77 pretensado en su posición de proyección de retención. De esta manera, están previstos puntos de alojamiento definidos para las instalaciones de

soporte de fijación 23, lo que facilita la operación de control durante el acoplamiento de la instalación de acoplamiento y de los medios de activación giratorios. Además, con preferencia al menos algunas de las escotaduras de retención 93 se encuentran en lugares a lo largo del taladro de paso 19 en forma de anillo circular, que corresponden a puntos de fijación de eventuales máquinas precedentes convencionales. Esto facilita al usuario el paso de una máquina anterior convencional a la máquina de transformación de acuerdo con la invención, cuando se quiere proseguir con la producción en serie de una pieza de trabajo determinada, que ya ha fabricado en la máquina anterior.

En el centro de la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17 se encuentra un orificio 94, a través del cual se puede mover una estampa central, es decir, tal vez un mandril de flexión, un troquel o similar desde dentro hacia el lado exterior de la pared exterior 21, para llegar en la posición teórica al lugar de transformación 11 respectivo. También este transporte de la estampa central se realiza con preferencia con un equipo de accionamiento de control numérico NC bajo el control de la instalación de control.

Un desarrollo posterior no representado en las figuras de los elementos de soporte de fijación 23 prevé que la pieza de soporte de fijación giratoria 39 de la instalación de soporte de fijación 23 presente un engranaje reductor integrado, con preferencia un engranaje cicloide o engranaje de cuña deslizante, que puede recibir para la absorción del par de torsión en el lado de entrada el árbol de activación giratorio 75 en su posición de engrane giratoria. Tal engranaje reductor posibilita una rotación resuelta especialmente fina de la pieza de soporte de fijación giratoria 39 y, por lo tanto, de un equipo de transformación o equipo de trabajo fijado en ella con relación a la pieza de base 37.

En la figura 12 se muestra en una representación en perspectiva una instalación de soporte de fijación 23 con engranaje reductor integrado (engranaje ciclónico) y con elementos de sujeción 25, y en concreto su lado de montaje dirigido hacia el exterior. Lleva una placa de adaptación 95 para la colocación de un equipo de transformación o equipo de trabajo especial, como por ejemplo de un equipo de perforación, equipo de corte de rosca o similar. Esta placa de adaptación 95 es componente de la instalación de soporte de fijación 23 y sirve también para el centrado del engranaje reductor así como de la transmisión del par.

Utilizando todos los grados de libertad de tales instalaciones de soporte de fijación 23 es posible emplazar varias instalaciones de soportes de fijación 23 de este tipo colocadas adyacentes entre sí y alineadas paralelas sobre el taladro de paso 19 en forma de anillo circular, de tal manera que se puede simular una disposición lineal de equipos de transformación en lugar de la configuración radial explicada hasta ahora.

La figura 13 muestra una vista en perspectiva de una máquina de transformación con dispositivo de procesamiento de material integrado 14 de acuerdo con la invención. Se trata de la máquina automática de flexión y estampación 1 mostrada en las figuras 1 y 2, que presenta, en comparación con la máquina automática de flexión y estampación mostrada en las figuras 1 y 2 un equipo de transformación 7f adicional y una segunda prensa 15, por ejemplo para la estampación, flexión y/o corte. En particular, en la figura 13 se muestra que la dirección de avance, que se encuentra en la dirección longitudinal de los equipos de transformación 7a a 7f, se puede alinear paralelamente para todos los equipos de transformación 7a a 7f. Las direcciones de avance de los equipos de transformación 7a a 7f están alineadas en este caso verticalmente. En ejemplos de disposición alternativos, en particular cuando solamente está prevista una prensa 15, se pueden colocar los equipos de transformación 7a a 7f opuestos entre sí también en otros ángulos opcionales con respecto a la dirección de la fuerza de la gravedad. En particular, los portaherramientas avanzados por los equipos de transformación para el procesamiento se pueden alinear entre sí, por ejemplo, para un engrane mutuo de las herramientas, como tal vez en los equipos de transformación 7a y 7f, 7b y 7e así como 7c y 7d. En particular, una pareja de equipos de transformación están colocados opuestos entre sí fuera del punto medio del taladro de paso 19 en forma de anillo circular. En ejemplos de realización no representados de la disposición de los equipos de transformación, también sólo parejas individuales de equipos de transformación pueden estar colocadas alineadas opuestas entre sí. En el centro del taladro de paso 19 en forma de anillo circular está dispuesto el lugar de transformación 11. En el lugar de transformación 11 se muestra un alojamiento, en el que se puede conectar una herramienta de retención para piezas de trabajo a fabricar. La herramienta de retención puede presentar trayectorias de guía, en las que se mueven herramientas, que son desplazables con un equipo de transformación. Los equipos de transformación son libremente accesibles con preferencia desde el entorno de la máquina. También el lugar de transformación 11 es libremente accesible con preferencia desde el entorno de la máquina de transformación.

La figura 14 muestra de forma esquemática una instalación de soporte de fijación 23 con una pieza de base 37 y una pieza de soporte de fijación giratoria 39 en una sección a través de un eje de giro 100 de una placa de adaptación 109. En la instalación de soporte de fijación 23 está integrado un engranaje de cuña deslizante. El engranaje de cuña deslizante comprende un adaptador de accionamiento 101, que está alojado de forma giratoria alrededor del eje 100 en rodamientos 102 y 103 en la pieza de base 37. En el adaptador de accionamiento 101 está fijado un disco elíptico 104, con preferencia atornillado. En un ejemplo de realización alternativo, el disco elíptico 104 puede estar realizado en una sola pieza con el adaptador de accionamiento 101. En la periferia exterior elíptica del disco elíptico 104 está dispuesto un rodamiento 105 con una trayectoria elíptica del rodamiento. El rodamiento 105 aloja una sección anular 106 dentada en el exterior de un casquillo 108 de forma giratoria frente al disco elíptico 104. El

dentado exterior 106 engrana en las secciones circunferenciales del disco elíptico 104 con el radio máximo en un dentado interior de una rueda hueca 107. La rueda hueca 107 está conectada de forma fija contra giro con la pieza de base 37 o de manera alternativa está realizada en una sola pieza con ésta. El eje medio de la rueda hueca 107 coincide con el eje de giro 100. La sección anular dentada 106 está conectada a través del casquillo 108 con la mesa giratoria 109, que forma el accionamiento del engranaje. Si se acciona el engranaje, girando el adaptador de accionamiento 101 alrededor del eje de giro 100, entonces los dos puntos de engrane del dentado circulan entre la sección anular 106 dentada en el exterior y la rueda hueca 107 dentada en el interior con la rotación del adaptador de accionamiento 101 en la rueda hueca 107. Puesto que el dentado exterior de la sección anular 106 está provisto con menos dientes que la rueda hueca 107, debido a la diferencia de los dientes, la sección anular dentada en el exterior se mueve con relación a la rueda hueca 107. El movimiento relativo se transmite sobre el casquillo 108 a la mesa de giro 109, que se gira de esta manera con una reducción considerable frente al número de revoluciones del adaptador de accionamiento 101. De esta manera se aplica el principio de un engranaje de cuña deslizante para el accionamiento de la placa de adaptación 109. De manera alternativa a la forma de realización descrita con un disco elíptico 104 se puede emplear también un disco ovalado con un solo punto de contacto entre la rueda hueca y el disco o un disco triangular o poligonal con más puntos de contacto correspondientes.

En la pieza de base 37 y en la pieza de soporte de fijación giratoria 39 puede estar previsto, respectivamente, un taladro, con el que se puede alinear un equipo de transformación 7, colocado sobre la instalación de soporte de fijación 23, sobre un centro de la máquina, cuando se alinean el taladro en la pieza de base y el taladro en la pieza de soporte de fijación giratoria. A tal fin, se puede insertar un pasador en ambos taladros. Esto se aplica también para las formas de realización descritas en las figuras 7 a 11. En las formas de realización de las figuras 14 y 14a, un taladro puede estar dispuesto, en lugar de en la pieza de soporte de fijación 39, también en la placa de adaptación 109.

La figuras 14a muestra un fragmento de la sección transversal mostrada en la figura 14, que se diferencia, además, porque un elemento de acoplamiento 63 y un árbol de activación giratorio 75 engranan con la instalación de soporte de fijación 23. El árbol de activación giratorio 75 está insertado en el interior del adaptador de accionamiento 101. El interior del adaptador de accionamiento 101 presenta una sección transversal poligonal, que es compatible con una sección transversal de la periferia exterior del árbol de activación giratorio 75, de manera que el árbol de activación giratorio 75 se puede insertar de forma fija contra giro en el adaptador de accionamiento 101. Con preferencia, la periferia exterior del árbol de activación giratorio 75 presenta un cuadrado, con preferencia con esquinas biseladas o redondeadas. El árbol de activación giratorio 75 pasa también a través del interior del elemento de retención 77. En la superficie frontal del elemento de retención 77, que está alejada de la instalación de soporte de fijación 23 se apoya una superficie frontal del elemento de acoplamiento 63. Si se avanza el elemento de acoplamiento 63 en la dirección de la instalación de soporte de fijación 23, entonces el elemento de retención 77 se sumerge en el interior de la instalación de soporte de fijación 23. En este caso, se comprimen los muelles de compresión 79. Los muelles de compresión 79 están dispuestos con preferencia al menos parcialmente en escotaduras en el elemento de retención 77 y con preferencia en su dirección axial. El elemento de retención 77 se puede insertar en la pieza de base 37 hasta el punto de que la superficie exterior de la pieza de base 37 está al menos alineada con la superficie frontal del elemento de retención 77 que está alejada de la instalación de soporte de fijación 23 o se sumerge adicionalmente en el interior de la pieza de base 37. En esta posición, se puede mover la instalación de soporte de fijación 23 con relación al bastidor de montaje 5.

Además, la instalación de soporte de fijación 23 presenta una instalación de tensión previa para la pieza de soporte de fijación giratoria 39. Un muelle 92 realizado aquí como elemento de muelle de compresión se apoya en la pieza de base 37. Con preferencia, el elemento de muelle de compresión 92 está dispuesto en una escotadura en la pieza de base 37, de manera que la escotadura está cerrada por un tapón, en el que se apoya el elemento de muelle de compresión 92. El tapón puede estar realizado, por ejemplo, como tornillo prisionero o pasador insertado a presión o similar. El elemento de muelle de compresión 92 actúa sobre la pieza de soporte de fijación giratoria 39, presionando el elemento de muelle de compresión 92 la pieza de soporte de fijación giratoria 39 en la dirección de la placa de adaptación 109 fuera de la pieza de base 37. Con preferencia en este caso, el elemento de muelle de compresión 92 se asienta sobre un elemento de apoyo 112, que transmite las fuerzas de presión sobre la pieza de soporte de fijación giratoria 39. De esta manera, se pretensan la pieza de base 37 y la pieza de soporte de fijación giratoria 39 una con respecto a la otra. Con preferencia, alrededor del eje de giro 100 están dispuestos varios elementos de muelle de compresión 92 con el mismo radio con respecto al eje de giro 100. Los tornillos 89 mostrados en la figura 14 delimitan en conexión con los casquillos de pestaña 87 la movilidad axial entre la pieza de base 37 y la pieza de soporte de fijación giratoria 39. A través de la tensión previa desde el elemento de muelle de compresión 92 se prensa la pieza de soporte de fijación giratoria 39 contra los casquillos de pestaña 87, si la pieza de soporte de fijación giratoria 39 no es presionada con las tuercas de corredera en ranura 27 en el bastidor de montaje 5. La pieza de soporte de fijación giratoria 39 no contacta en este caso con la pared exterior 21 del elemento de bastidor de montaje 17, sino que permanece a poca distancia, por ejemplo 0,2 mm, entre la pared exterior 21 y la pieza de soporte de fijación giratoria 39 independientemente de la posición de la pieza de base 23. En la pieza de soporte de fijación giratoria 39 están previstas, en un ejemplo de realización, al menos dos tuercas de corredera en ranura 27, una de las cuales, respectivamente, está destinada para el engrane en la ranura 29 ó 31. Con preferencia, en este caso, la distancia de las tuercas de corredera de ranura 27 desde el eje de giro 100 es variable. A tal fin, puede estar

prevista, por ejemplo, una ranura longitudinal o un apéndice longitudinal, en los que es desplazable una fijación de una tuerca de de corredera en ranura 27. De esta manera es posible fijar la pieza de soporte de fijación giratoria 39 bajo ángulos variables en el elemento de ajuste 51 o bien en el bastidor de montaje 5 con las tuercas de corredera en ranura 27, respectivamente, en las ranuras anulares circulares 29 ó 31. La tensión previa por medio del elemento de muelle de compresión 92 provoca en el estado, en el que se suelta la fijación por medio de las tuercas de corredera en ranura, una fricción entre la pieza de soporte de fijación giratoria 39 y la pieza de base 37. De esta manera, también en el estado suelto de las tuercas de corredera en ranura 27 se obtiene una posición angular de la pieza de soporte de fijación giratoria 39.

La figura 15 muestra un fragmento de una vista de la máquina de transformación con varios equipos de transformación 7, que están fijados sobre el bastidor de montaje 5. Cada uno de los equipos de transformación 7 lleva una herramienta 120, con la que se puede procesar una pieza de trabajo, que está fijada en un lugar de transformación central 11. En el lugar de transformación 11 está dispuesto un soporte de piezas de trabajo 122. Cada uno de los equipos de transformación 7 presenta una dirección de avance 121, en la que se pueden hacer avanzar y retroceder las herramientas 120. El soporte de piezas de trabajo 122 presenta guías 123, en las que se pueden mover las herramientas 120. La guía de la herramienta 120 mostrada en la figura 15 está cubierta por ésta. En la figura 15 se representa cómo se pueden colocar los sensores de inclinación 124 en una guía 123, para determinar su alineación angular. Con preferencia, en los sensores se trata de sensores de inclinación capacitivos, que pueden medir el ángulo de la trayectoria de guía frente a la fuerza de la gravedad. Esto sirve para crear una previsión angular para la alineación de los equipos de transformación 7, de manera que su dirección de avance 121 coincide con la dirección de guía de las guías 123. Para la medición de la posición angular de las guías 123, las herramientas previstas para la conducción en las guías 123 están desmontadas. Los sensores de los ángulos de guía 124 se pueden fijar de manera reversible en las guías 123. De manera alternativa a la forma de realización con dos sensores del ángulo de guía 124 en la figura 15 puede estar previsto también un único sensor del ángulo de guía 124. Un sensor del ángulo de guía 124 se coloca con preferencia en una superficie de guía de una guía 123, que se extiende al menos aproximadamente radialmente al eje del centro 53.

La figura 16 muestra la vista de la figura 15 con la diferencia de que no se representan los equipos de transformación 7. Por lo tanto, la mirada del observador incide sobre las piezas del soporte de fijación giratorio 39 previstas para los equipos de transformación 7. En las piezas de soporte de fijación giratorio 39 está fijado, respectivamente, de forma fija contra giro un sensor del ángulo del equipo 125. Con un sensor del ángulo del equipo 125 se puede determinar, por lo tanto, una dirección de avance 121 de un equipo de transformación 7. A tal fin, se pone la señal medida por el sensor del ángulo del equipo 125 en relación con la dirección de avance 121, añadiendo o sustrayendo en determinadas circunstancias una desviación. La desviación puede resultar a partir de las desviaciones angulares con relación a una posición cero de un sensor del ángulo del equipo 125. La posición angular de la dirección de avance 121 se puede ajustar de tal manera que coincide con la dirección de guía de una guía 123. De esta manera, es posible un movimiento libre de fricción y de desgaste de una herramienta 120 en una guía 123. La señal de un sensor del ángulo del equipo 125 se puede comparar con una señal de un sensor del ángulo de guía 124, y se puede proseguir la modificación de la posición angular del equipo 7 hasta que la posición angular de la instalación de avance 121 coincide con la dirección de guía de una guía 123. En determinadas circunstancias, debe tenerse en cuenta en este caso una desviación entre el valor de medición de un sensor del ángulo de guía 124 y la posición real de una dirección de guía de una guía 123. Para la modificación de la posición angular de un equipo de transformación 7 se puede regular el elemento de ajuste 51, con lo que se modifica la posición angular de un equipo de transformación 7. Además, se puede provocar la posición angular a través de la rotación de la pieza de soporte de fijación giratoria 39. Puesto que la señal medida de un sensor del ángulo del equipo 125 se resulta a partir de dos posibilidades de ajuste, se prefiere detectar adicionalmente por separado con preferencia al menos uno de los ángulos de ajuste del elemento de ajuste 51 o del ángulo de giro de la pieza de soporte de fijación giratoria 39, para poder determinar también una distancia del eje medio longitudinal de un equipo de transformación, que coincide en la figura 15 con la dirección de avance 121, con respecto al eje del centro 53.

En el caso de una rotación de la pieza de soporte de fijación giratoria 39 es posible que el eje longitudinal de un equipo de transformación 7 no se extienda a través el eje del centro 53. Ello implica también que la posición original de los elementos de sujeción 25 se salga fuera del desarrollo de las ranuras anulares circulares 29 y 31. Esto se puede reconocer para la pieza de soporte de fijación giratoria 39, que se representa a la derecha en la figura 16. Por lo tanto, con preferencia los elementos de sujeción 25 para las tuercas de corredera en ranura 27, que están dispuestas en las ranuras anulares circulares 29 ó 31, están realizados de forma desplazable, de modo que se puede mantener una alineación con las ranuras anulares circulares 29 y 31. Se puede realizar una capacidad de desplazamiento de los elementos de sujeción 25 con la ayuda de una proyección 35 en una pieza de soporte de fijación giratoria 39, de manera que un elemento de sujeción 25 se apoya en la proyección 35, para rebajar la proyección 35 y de esta manera apretar fijamente la pieza de soporte de fijación giratoria 39 y al mismo tiempo la pieza de base. En otra variante de realización, los elementos de sujeción 25 no están unidos con la pieza de soporte de fijación giratoria 39, sino con la pieza de base 37. Puesto que la pieza de base 37 no se gira frente a las ranuras anulares circulares 29 y 31, permanece de esta manera una alineación para todos los ángulos de giro de la pieza de soporte de fijación giratoria 39. La pieza de soporte de fijación giratoria 39 se puede fijar con un mecanismo de fijación adicional en la pieza de base 37. Los últimos ejemplos de realización mencionados se pueden aplicar

también a todas las formas de realización de la máquina de transformación.

La rotación de la posición angular del equipo 7 sobre una instalación de soporte de fijación 23 se puede realizar también cuando la instalación de soporte de fijación 23 no contiene un engranaje reductor integrado. A tal fin es conveniente equipar el accionamiento de soporte de fijación giratorio 69 con un motor eléctrico de control numérico NC 71 más fuerte así como con un engranaje de rueda helicoidal mayor con reducción mayor.

La figura 17 muestra una vista en perspectiva de una parte de un dispositivo de procesamiento de material 14 de acuerdo con la invención como componente de la máquina de transformación 1 desde su lado trasero, en la que son visibles los extremos superiores de dos prensas 15, en particular prensas de estampación y/o prensas de corte 15. Sobre un lado superior de la máquina de transformación 1 está dispuesto un mecanismo de accionamiento de desplazamiento 200. El mecanismo de accionamiento 200 sirve para el desplazamiento lineal de las prensas 15 y comprende un husillo roscado 201 con alojamientos correspondientes, un motor de accionamiento 202, que está conectado en la forma de realización mostrada a través de un engranaje, en particular un engranaje de correa dentada 203 con el husillo roscado 201. En formas de realización alternativas, se pueden utilizar otros engranajes o puede estar previsto un accionamiento directo del husillo roscado 201. En una zona marginal del lado superior de la máquina de transformación 1 está dispuesto un carril de rodadura 204 como elemento de guía lineal. Sobre el carril de rodadura 204 están guiadas las prensas 15 de forma desplazable. El desplazamiento se puede realizar a través del mecanismo de accionamiento 200. A tal fin, cada una de las prensas presenta una carcasa de cojinete 205, que rodea, respectivamente, el husillo roscado 201 y contiene una tuerca de husillo 214 respectivo. Cada carcasa de cojinete 205 está conectada con la prensa 15 correspondiente mecánicamente a través de un elemento de unión 209, de manera que las fuerzas de accionamiento desde la carcasa de cojinete 205 pueden conducir a un desplazamiento de las prensas 15. El carril de rodadura 204 puede estar dispuesto sobre el canto superior de una placa de fijación 208. En la placa de fijación 208 se pueden fijar las prensas 15, después de que ha concluido el proceso de desplazamiento. El proceso de desplazamiento tiene lugar para adaptar también el dispositivo de procesamiento de material 14 de la máquina de transformación 1 a las condiciones modificadas de la producción, por ejemplo para la fabricación de otra pieza que debe producirse con otras herramientas o una pieza de otras dimensiones. El carril de rodadura 204 puede estar constituido por varias secciones individuales.

La figura 18 muestra una vista de una prensa 15 y de una carcasa de cojinete 205 en la dirección del husillo roscado 201. El husillo roscado 201 mostrado en su sección transversal está rodeado por la carcasa de cojinete 205. La carcasa de cojinete 205 presenta en su lado superior un elemento de activación 210. A través del elemento de unión 209 la carcasa de cojinete 205 está conectada con la prensa 15. En la prensa 15 está fijado, además, un soporte de rodillos de rodadura 207. El soporte de rodillos de rodadura 207 lleva un rodillo de rodadura 206, que está alojado de forma giratoria en el soporte de rodillos de rodadura 207. El rodillo de rodadura 206 circula a lo largo de una superficie lateral del carril de rodadura 204. En este caso, el rodillo de rodadura 206 engancha detrás del carril de rodadura 204 o detrás de la placa de montaje 208, visto desde la posición de la prensa 15, para impedir que ésta se pueda caer fuera de su guía sobre el lado superior del carril de rodadura 204. El carril de rodadura 204 está fijado sobre un lado superior de la placa de fijación 208. Sobre el lado superior del carril de rodadura 204 está dispuesto un elemento de guía lineal 211. De manera especialmente preferida, el elemento de guía lineal 211 es una guía de rodadura lineal. No obstante, también es concebible realizar una guía deslizante o una guía sobre rodillos alojados o soluciones similares. El elemento de guía lineal 211 está fijado en la prensa 15. Entre el soporte de rodillos de rodadura 207 y la prensa 15 está dispuesto un elemento de ajuste de la distancia 212, con el que se puede variar la posición del rodillo de rodadura 206 frente a la prensa de estampación y/o de corte 15. Un espesor mayor del elemento de ajuste de la distancia 212 conduce a un acercamiento de la prensa 15 a la placa de montaje 208. De esta manera se puede ajustar que la prensa 15 esté guiada con juego reducido con respecto a la placa de montaje 208.

De manera alternativa a la guía del rodillo de rodadura 206 en el carril de rodadura 204, el rodillo de rodadura 206 puede estar guiado también en la placa de fijación 208.

La figura 19 muestra una vista en perspectiva de un fragmento del mecanismo de accionamiento de desplazamiento 200. La carcasa de cojinete 205 está fijada en un elemento de unión 209 en forma de abrazadera. Éste está realizado con un rigidez tal que se compensan las desviaciones menores de alineación entre la guía a lo largo del carril de rodadura 204 o bien de la placa de fijación 208 y de la guía de la carcasa de cojinete 205 a lo largo del husillo roscado 201. En particular, a tal fin se puede seleccionar de manera adecuada el espesor de un o de varias secciones en forma de placa del elemento de unión 209. Los soportes de rodillos de rodadura 207 están configurados en forma de U. A través de la base de la U se extiende un taladro, a través del cual se pasa un eje del rodillo de rodadura 206 y se entornilla en esta base de la U. Un elemento de activación 210 está dispuesto por encima del lado superior del elemento de unión 209. La máquina de transformación 1 presenta debajo del carril de rodadura 204 un dispositivo de regulación de la altura 213, con el que se puede ajustar una posición de altura de la prensa 15.

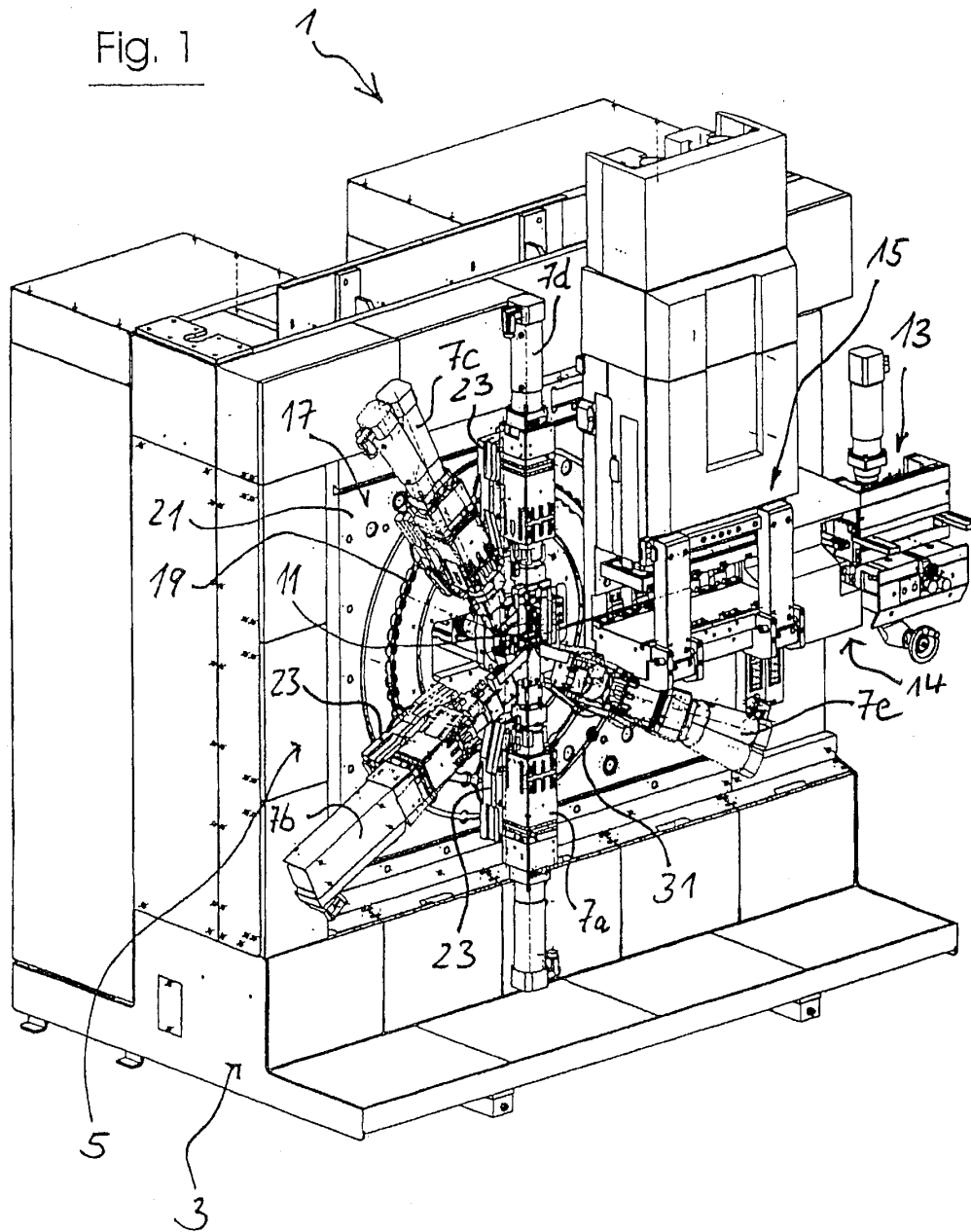
La figura 20 muestra la misma vista en perspectiva que la figura 19 con la diferencia de que no se representa la carcasa de cojinete 205, sino solamente los componentes, que rodea la carcasa de cojinete 205. Además, se ha

omitido el elemento de unión 209. En la figura 20 se puede ver un dispositivo de acoplamiento 223 para la tuerca de husillo 214, que está dispuesta sobre el husillo roscado 201 y lo rodea. Con el dispositivo de acoplamiento se puede acoplar la tuerca de husillo 214 en la carcasa de cojinete 205. Con preferencia, ésta es una tuerca de husillo 214 pretensada que comprende dos tuercas individuales, que trabaja esencialmente libre de juego. Además, la fricción de la tuerca de husillo 214 frente al husillo 201 que resulta a través de la tensión previa es deseable, puesto que la tuerca de husillo 214 debe girar con el husillo 201 en el estado de funcionamiento de marcha en vacío, cuando no se desea ningún desplazamiento de la prensa 15 y la tuerca de husillo 214 no está acoplada con efecto de transmisión de fuerza en la carcasa de cojinete 205. Cuando la tuerca de husillo 214 gira con el husillo roscado 201, la tuerca de husillo 214 permanece fija estacionaria a lo largo del husillo roscado 201. Para provocar un desplazamiento de la prensa 15, se puede activar el elemento de activación 210 que pertenece al dispositivo de acoplamiento 223. Esto provoca que se pretensen los muelles 219 y 220 que están dispuestos, respectivamente, en un extremo, dirigido hacia el elemento de activación 210, de los elementos de bloqueo 215 y 216 que pertenecen de la misma manera al dispositivo de acoplamiento 223. Cuando uno de los elementos de bloqueo 215 ó 216 está opuesto a una de las escotaduras 217 y 218, respectivamente, entonces se expande el muelle 219 y 220 respectivo, de manera que el elemento de bloqueo 215, 216 respectivo es avanzado en la escotadura 217 y 218, respectivamente. Puesto que en el caso normal no está claro si un elemento de bloqueo 215, 216 está opuesto a una escotadura 217, 218, se puede girar el husillo 201 con la tuerca de husillo 214, mientras que se activa el elemento de activación 210. En el desarrollo de la rotación de la tuerca de husillo 214 una escotadura 217 ó 218 alcanza finalmente una posición, en la que uno de los elementos de bloqueo 215 y 216 encaja en la escotadura 217 y 218 correspondiente. Las escotaduras 217 y 218 están dispuestas axialmente y en la dirección circunferencial de la tuerca de husillo en diferentes posiciones de la tuerca de husillo 214. Las escotaduras 217 y 218 están distribuidas, respectivamente, de una manera uniforme en la periferia de las tuercas de husillo. Cada una de las escotaduras 217 y 218 presenta una superficie de tope para el elemento de bloqueo 215 y 216, respectivamente, que están dispuestas tangencialmente en la tuerca de husillo 214 esencialmente de forma cilíndrica. Además, cada una de las escotaduras 217 y 218 presenta una superficie radial 226 y 227, respectivamente, que está dispuesta esencialmente radial en la tuerca de husillo 214. Mientras que la superficie de tope 224, 225 detiene el movimiento de encaje de los elementos de bloqueo 215 y 216, respectivamente, según el sentido de giro del husillo roscado 201 uno de los elementos de bloqueo 215 ó 216 puede hacer tope en una de las superficies radiales de una de las escotaduras 217 y 218, respectivamente, y puede provocar un bloqueo de la tuerca de husillo 214 frente a una rotación del husillo roscado 201. Es concebible que ambos elementos de bloqueo 215 y 216 encajen en una escotadura 217 y 218 respectiva, y de esta manera se bloquean ambos sentidos de giro de las tuercas de husillo 214 frente al husillo roscado 201. El bloqueo de la tuerca de husillo 214 conduce a un movimiento relativo de la tuerca de husillo 214 frente al husillo roscado giratorio 201, lo que provoca un desplazamiento de la prensa 15 a lo largo de la guía lineal. Si están presentes varias prensas 15, se puede mover linealmente de esta manera cada una de estas prensas 15 a través de la activación de su elemento de activación 210 respectivo por medio del husillo roscado 201. El sentido de giro del husillo roscado 201 predetermina en este caso la dirección del movimiento de la prensa 15. En particular, cada una de la pluralidad de prensas 15 se puede posicionar de manera independiente de las otras prensas 15 de este modo a lo largo de la guía lineal. En lugar de una prensa, también otro equipo de procesamiento de material puede estar equipado con una tuerca de husillo 214 que se asienta sobre el husillo roscado 201, que se puede regular linealmente también de la manera descrita. El elemento de activación 210 es con preferencia un cilindro neumático, pero también puede ser un activador de inducido magnético, un cilindro hidráulico, un accionamiento lineal con husillo y tuerca o similar. El elemento de activación se puede activar por un control de máquina.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo de procesamiento de materiales, en particular máquina de transformación, que presenta al menos un equipo de procesamiento de materiales (15), que está dispuesto de forma desplazable linealmente a lo largo de una guía lineal (204), en el que el equipo de procesamiento de materiales (15) es desplazable linealmente de forma automática por medio de un mecanismo de accionamiento (200) controlable por un control de máquina, para posicionarlo en una posición teórica de trabajo respectiva, en el que el mecanismo de accionamiento (200) presenta un husillo roscado (201) para el desplazamiento del equipo de procesamiento de materiales (15) y en el que al equipo de procesamiento de materiales (15) desplazable linealmente está asociada una tuerca de husillo (214) atravesada por el husillo roscado (201), **caracterizado** porque la tuerca de husillo (214) es desplazable por medio de un dispositivo de acoplamiento (223) de forma alterna a un estado de funcionamiento de marcha en vacío y a un estado de funcionamiento de acoplamiento, en el que en el estado de funcionamiento de marcha en vacío es giratoria con el husillo roscado (201), de manera que no ejecuta ningún movimiento lineal a lo largo del husillo roscado (201), en cambio en el estado de funcionamiento de acoplamiento está acoplada fija contra giro con el equipo de procesamiento de materiales (15), de manera que durante la rotación del husillo roscado (201) puede ejecutar un movimiento lineal a lo largo del husillo roscado (201) mediante el arrastre del equipo de procesamiento de materiales (15), a lo largo de la guía lineal (204).
- 2.- Dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende al menos dos equipos de procesamiento de materiales (13, 15), que están dispuestos de forma desplazable linealmente a lo largo de la guía lineal (204), para posicionarlos en una posición teórica de trabajo respectiva, en el que a cada uno de los dos equipos de procesamiento de materiales está asociada una tuerca de husillo (214) propia respectiva, atravesada por el husillo roscado (201) y cada una de las tuercas de husillo (214) es desplazable por medio de un dispositivo de acoplamiento (223) respectivo de forma alterna a un estado de funcionamiento de marcha en vacío y a un estado de funcionamiento de acoplamiento, en el que en el estado de funcionamiento de marcha en vacío es giratoria con el husillo roscado (201), de manera que no ejecuta ningún movimiento lineal a lo largo del husillo roscado (201), en cambio en el estado de funcionamiento de acoplamiento está acoplada fija contra giro con el equipo de procesamiento de materiales (15) asociado a ella, de manera que durante la rotación del husillo roscado (201) puede ejecutar un movimiento lineal a lo largo del husillo roscado (201) mediante el arrastre del equipo de procesamiento de materiales (13, 15) asociado a ella, a lo largo de la guía lineal (204).
- 3.- Dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el husillo roscado (201) presenta una rosca trapezoidal.
- 4.- Dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el equipo de procesamiento de materiales respectivo está seleccionado a partir de:
 - prensa (15), en particular prensa de estampación o prensa de corte;
 - dispositivo de admisión del material (13);
 - equipo de procesamiento de materiales, en particular equipo de soldadura;
 - equipo de flexión;
 - equipo de formación de rosca;
 - equipo de roscado;
 - equipo de perforación;
 - equipo láser, en particular láser de corte y/o láser de soldadura
- 5.- Dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está integrado en una máquina automática de flexión, que comprende al menos un equipo de flexión, para la fabricación de piezas dobladas de material de cinta metálica, de manera que presenta como equipo de procesamiento de material dispuesto desplazable linealmente a lo largo de la guía lineal (204) un dispositivo de admisión de material (13) para la alimentación del material de cinta metálica hacia el equipo de flexión.
- 6.- Dispositivo de procesamiento de materiales de acuerdo con la reivindicación 5, en el que como otro equipo de procesamiento de material dispuesto desplazable linealmente a lo largo de la guía lineal (204) presenta una prensa (15), en particular prensa de estampación o prensa de corte, para la estampación o corte del material de cinta metálica.

Fig. 1



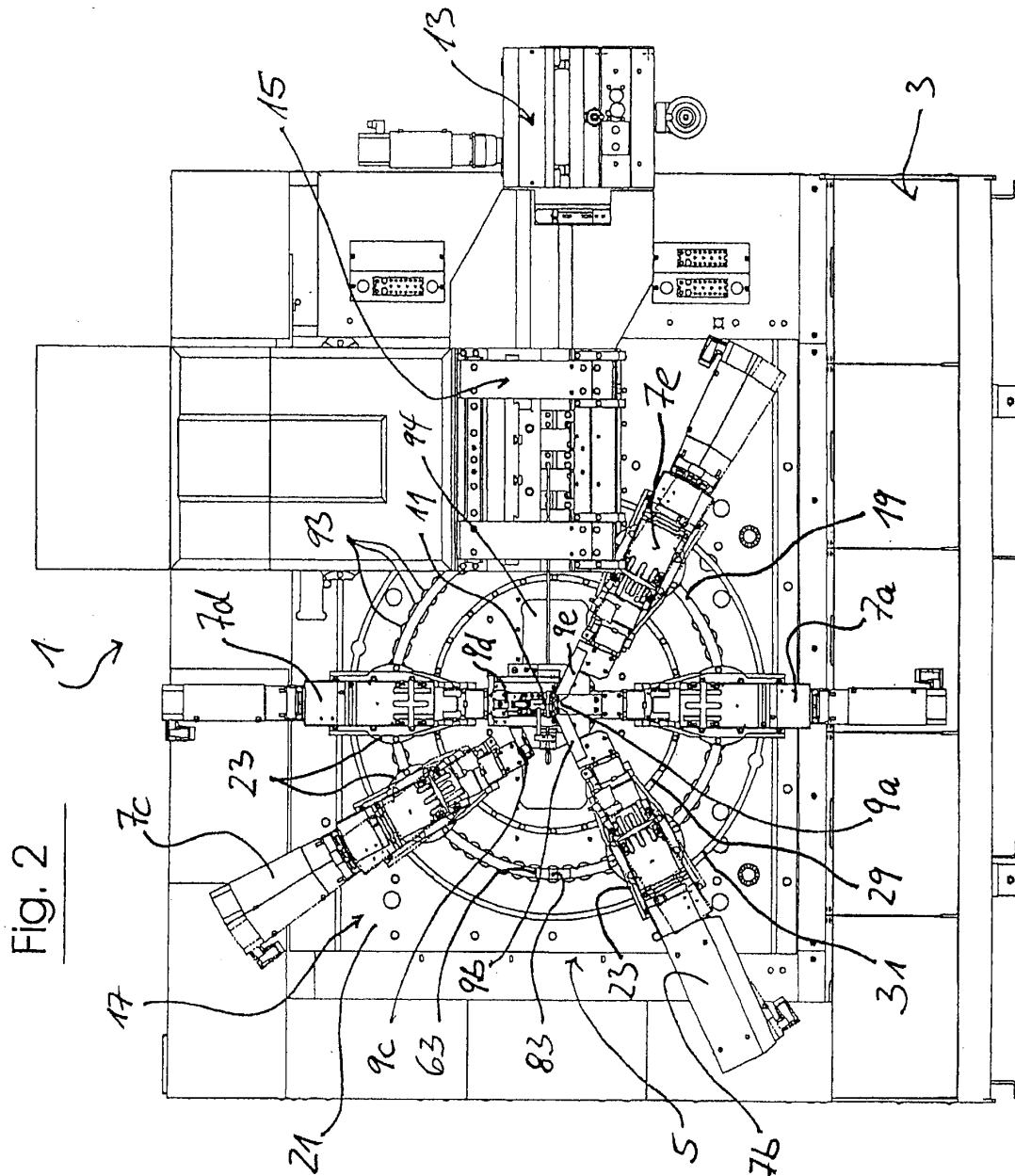


Fig. 3

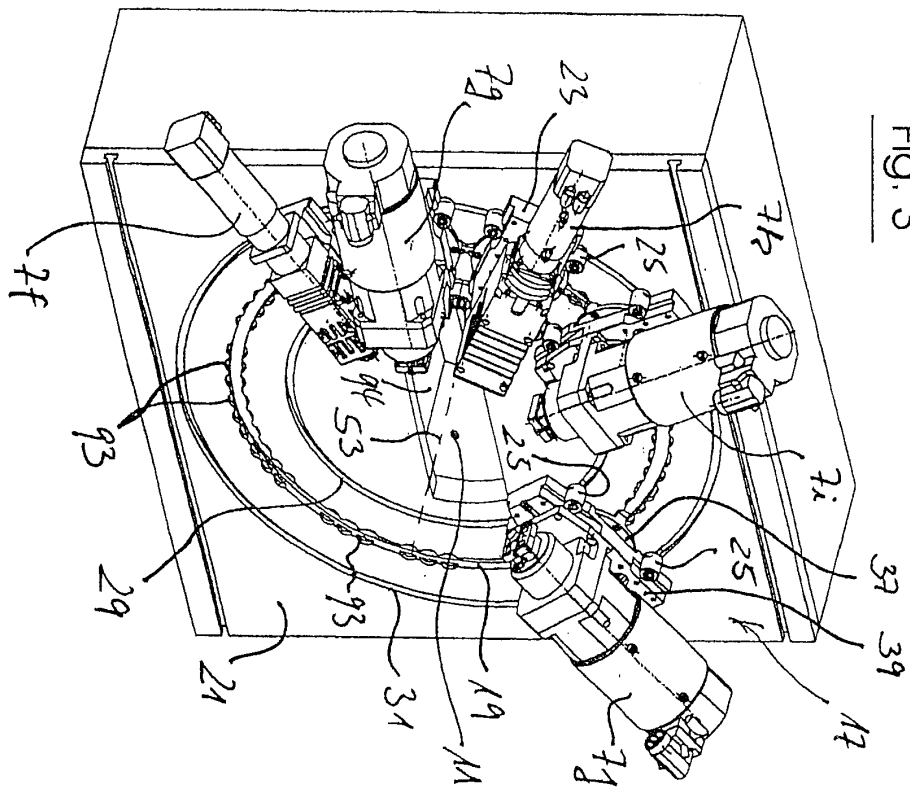


Fig. 4

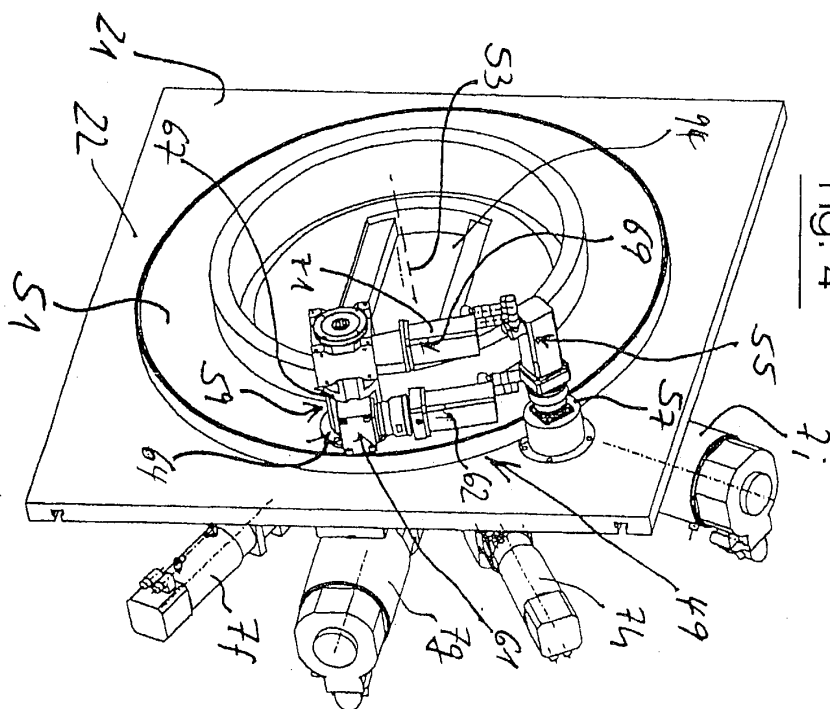


Fig. 5

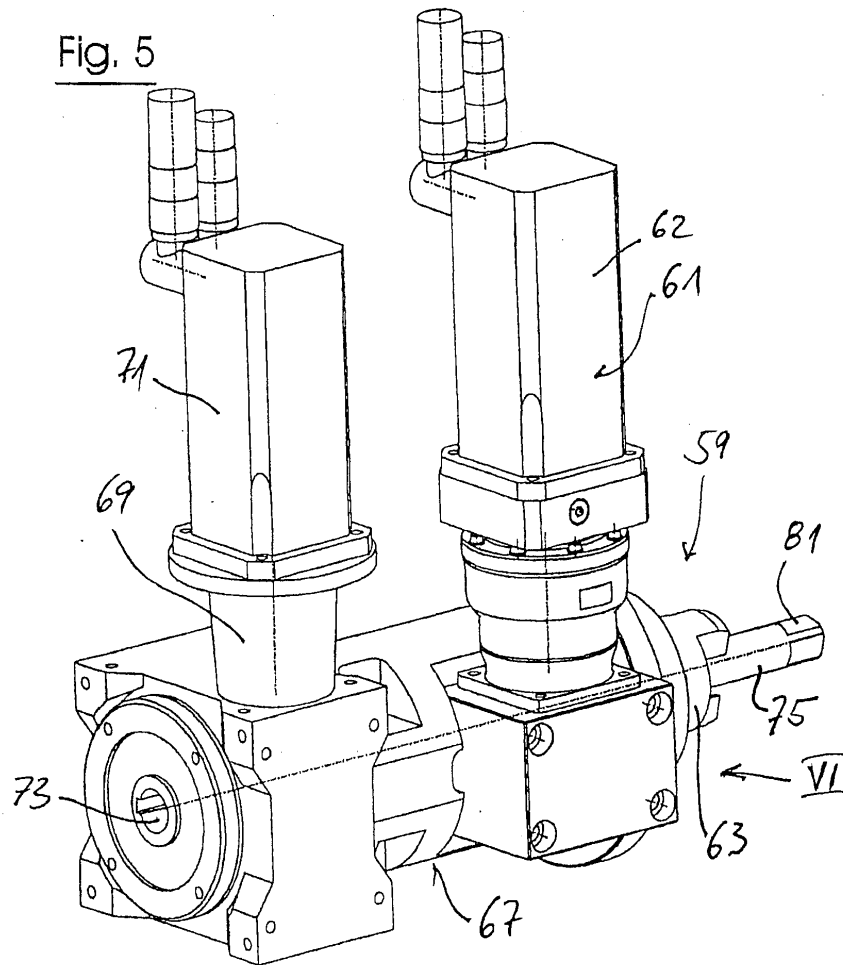
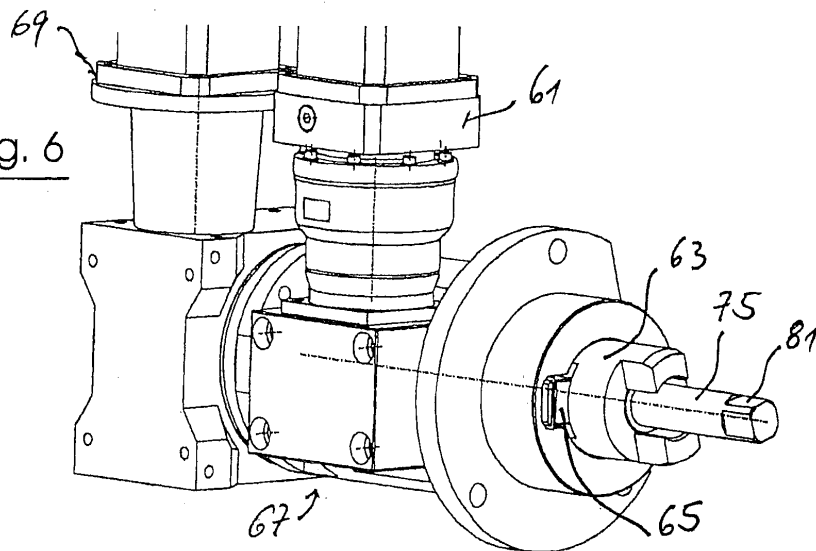
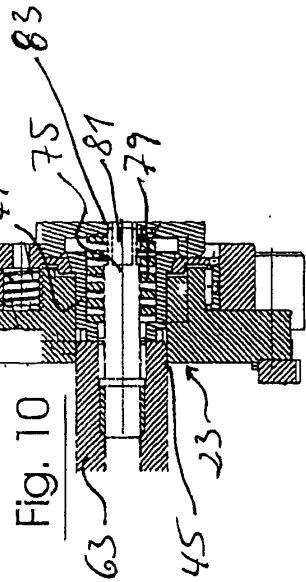
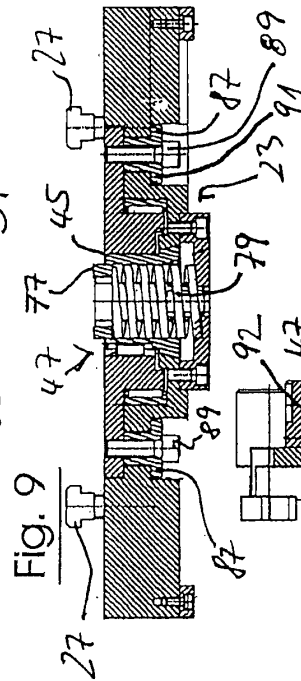
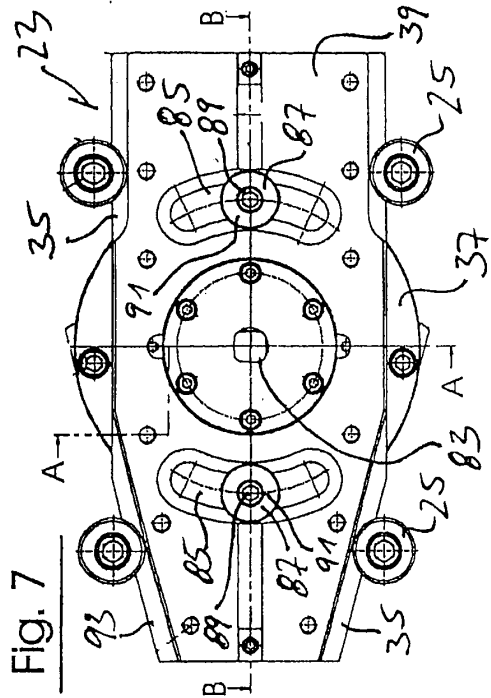
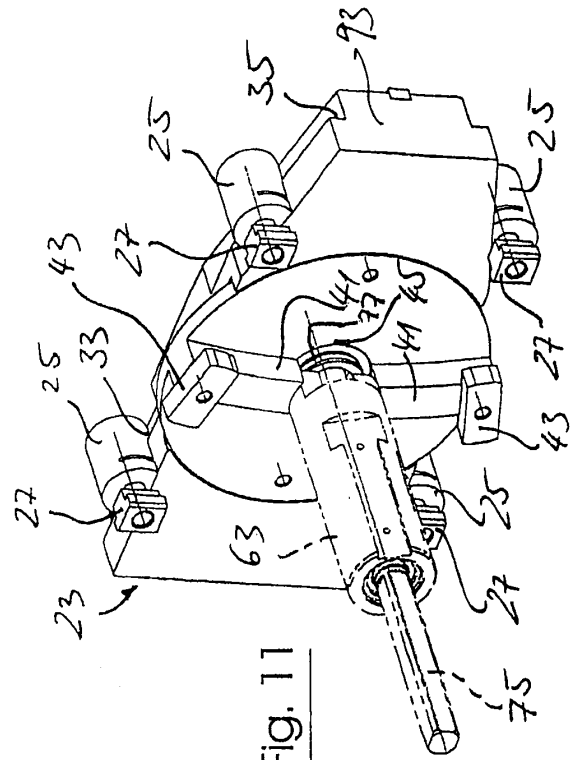
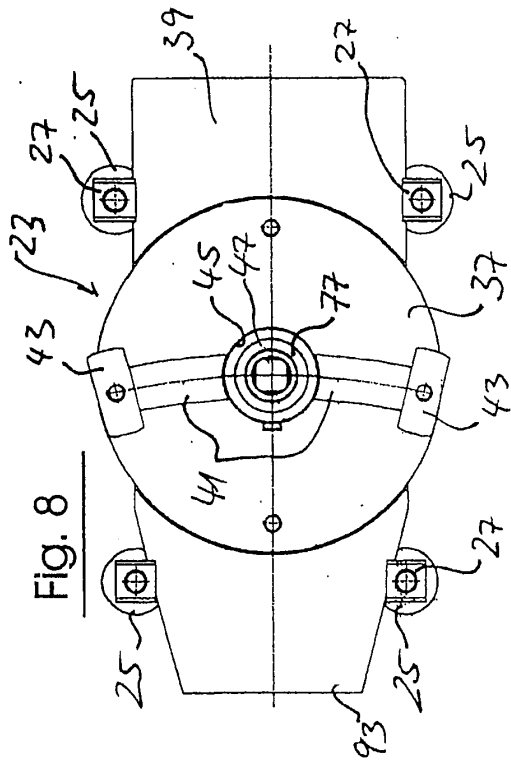
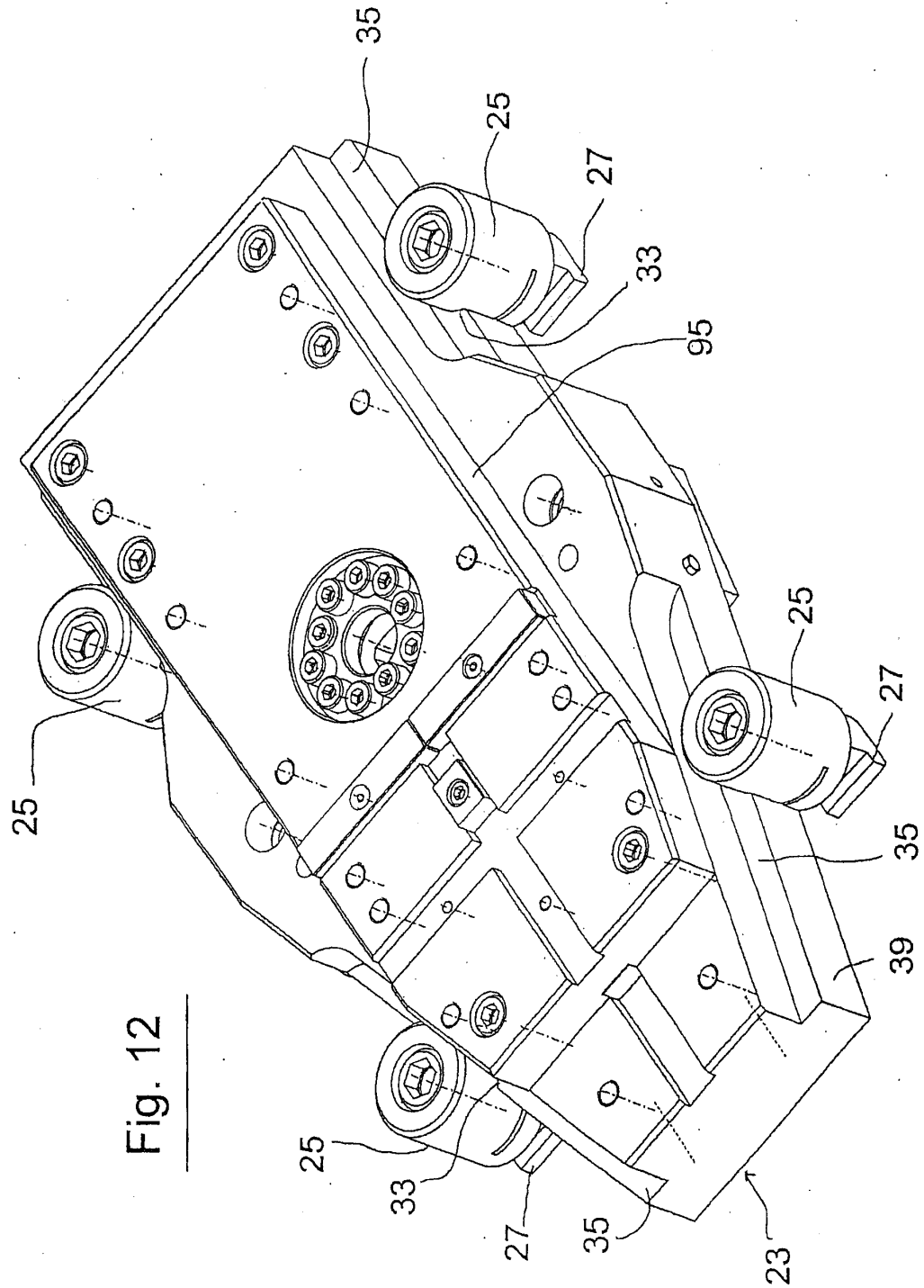
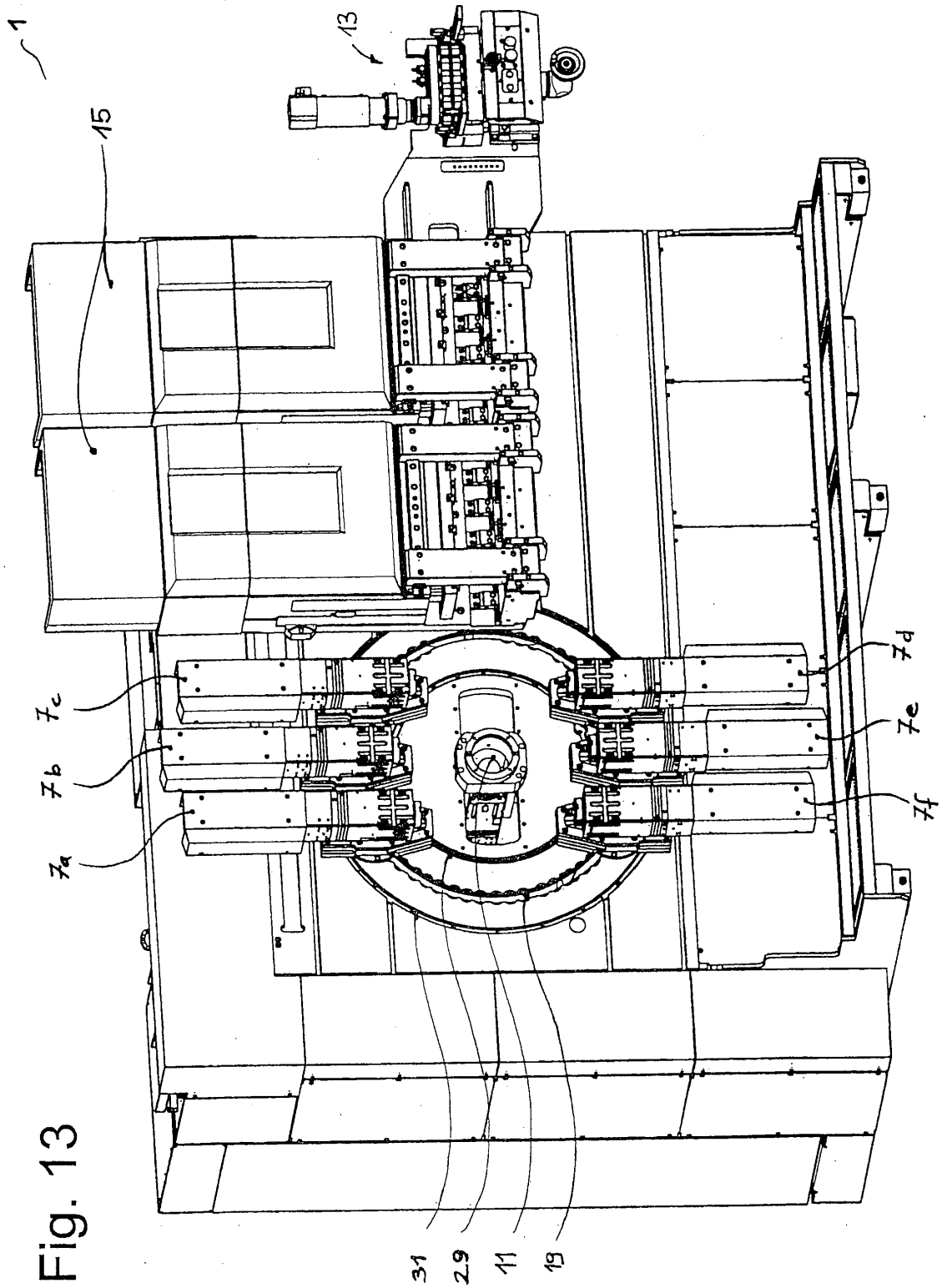


Fig. 6









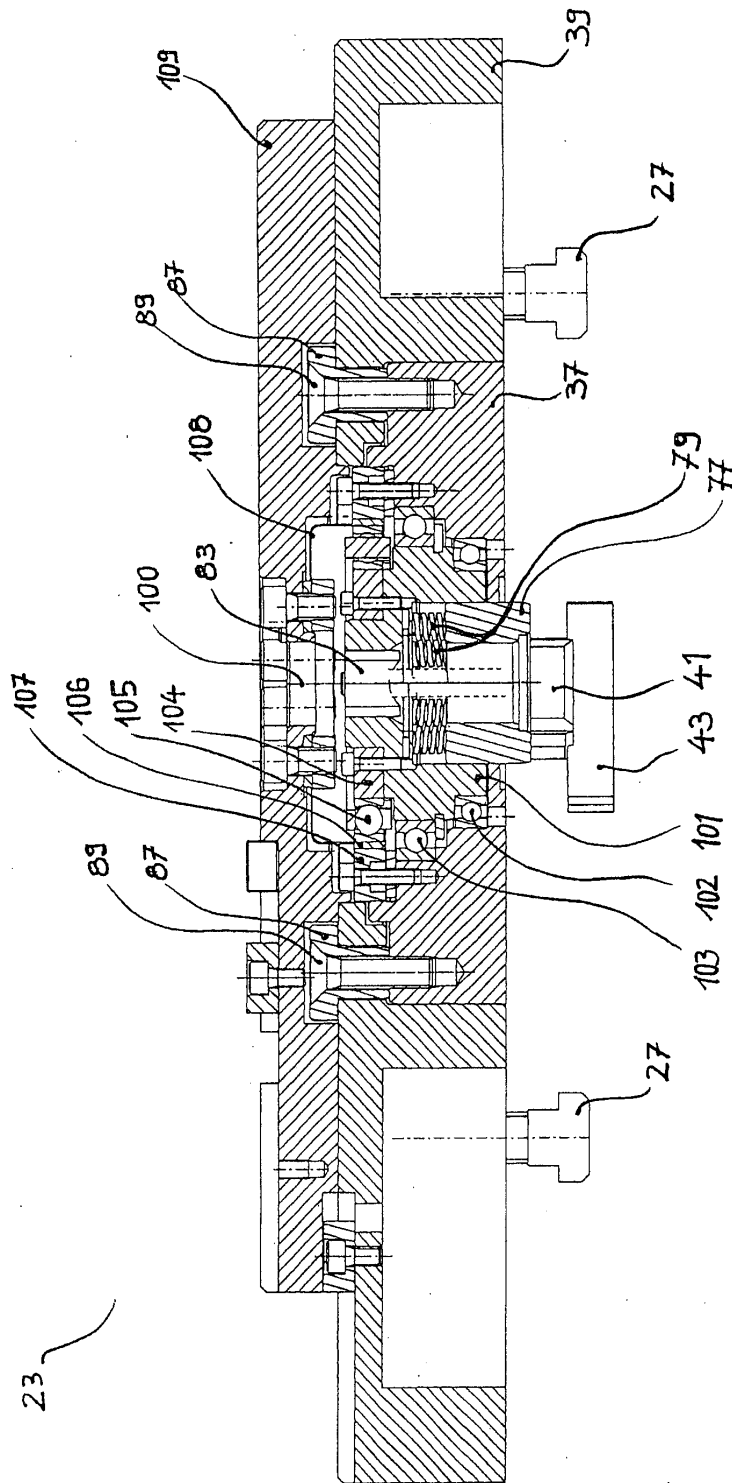


Fig. 14

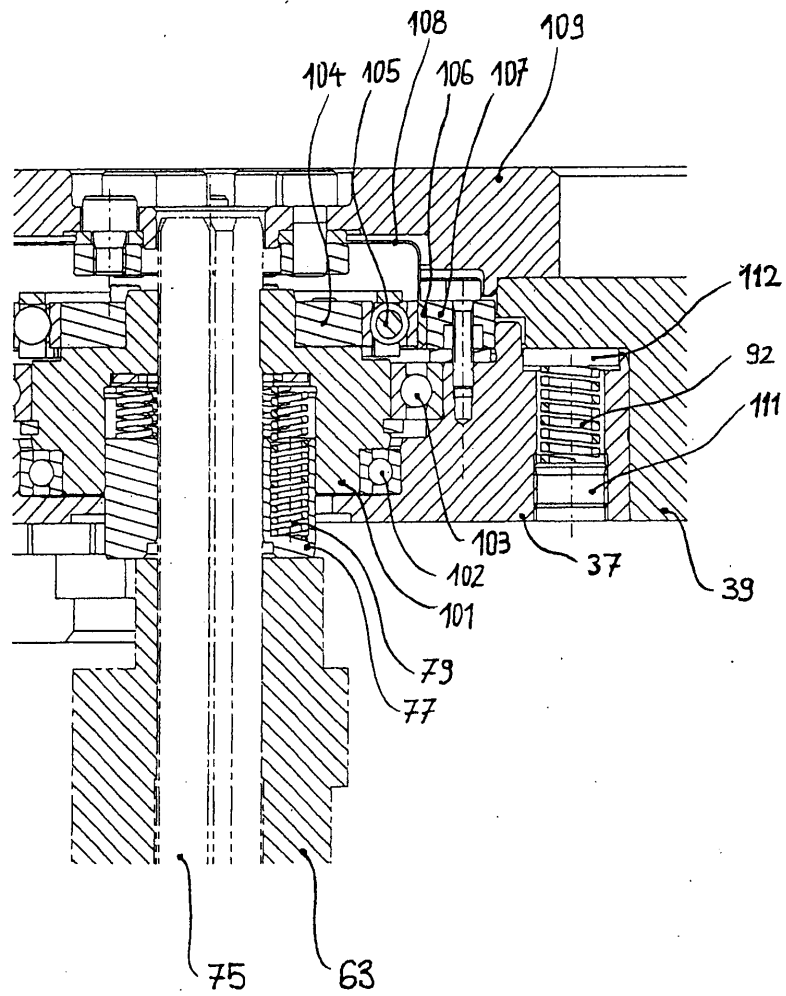


Fig. 14a

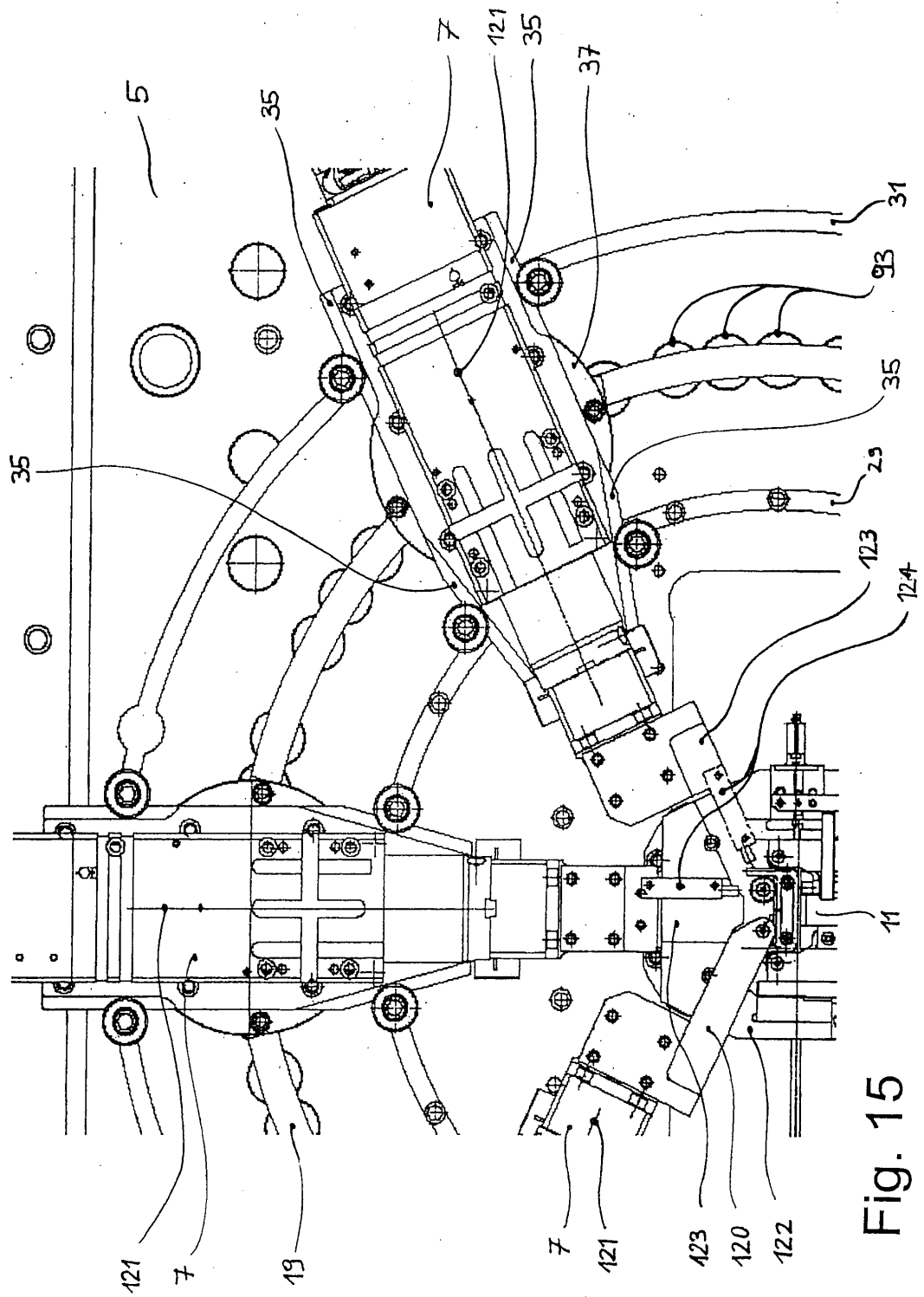


Fig. 15

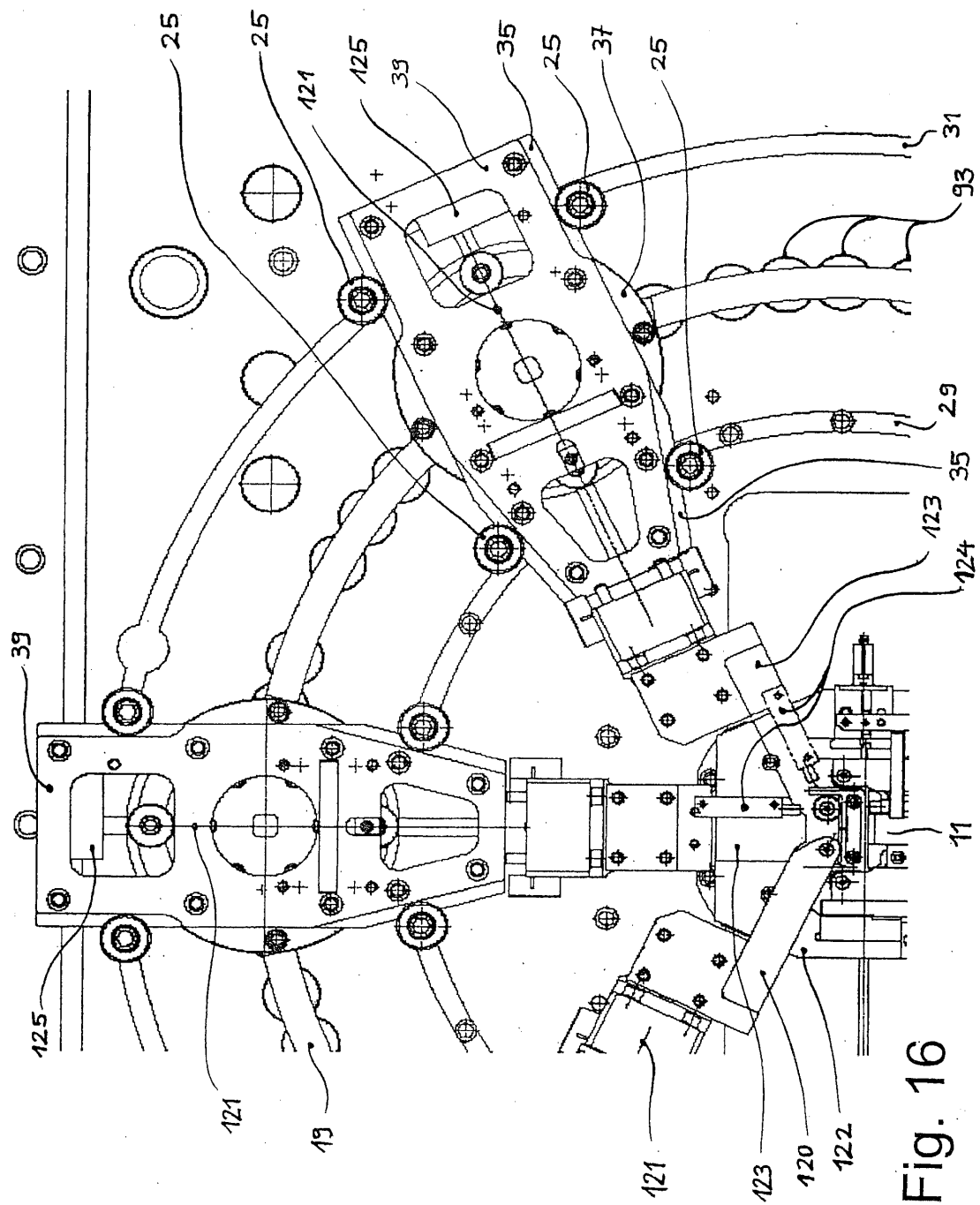


Fig. 16

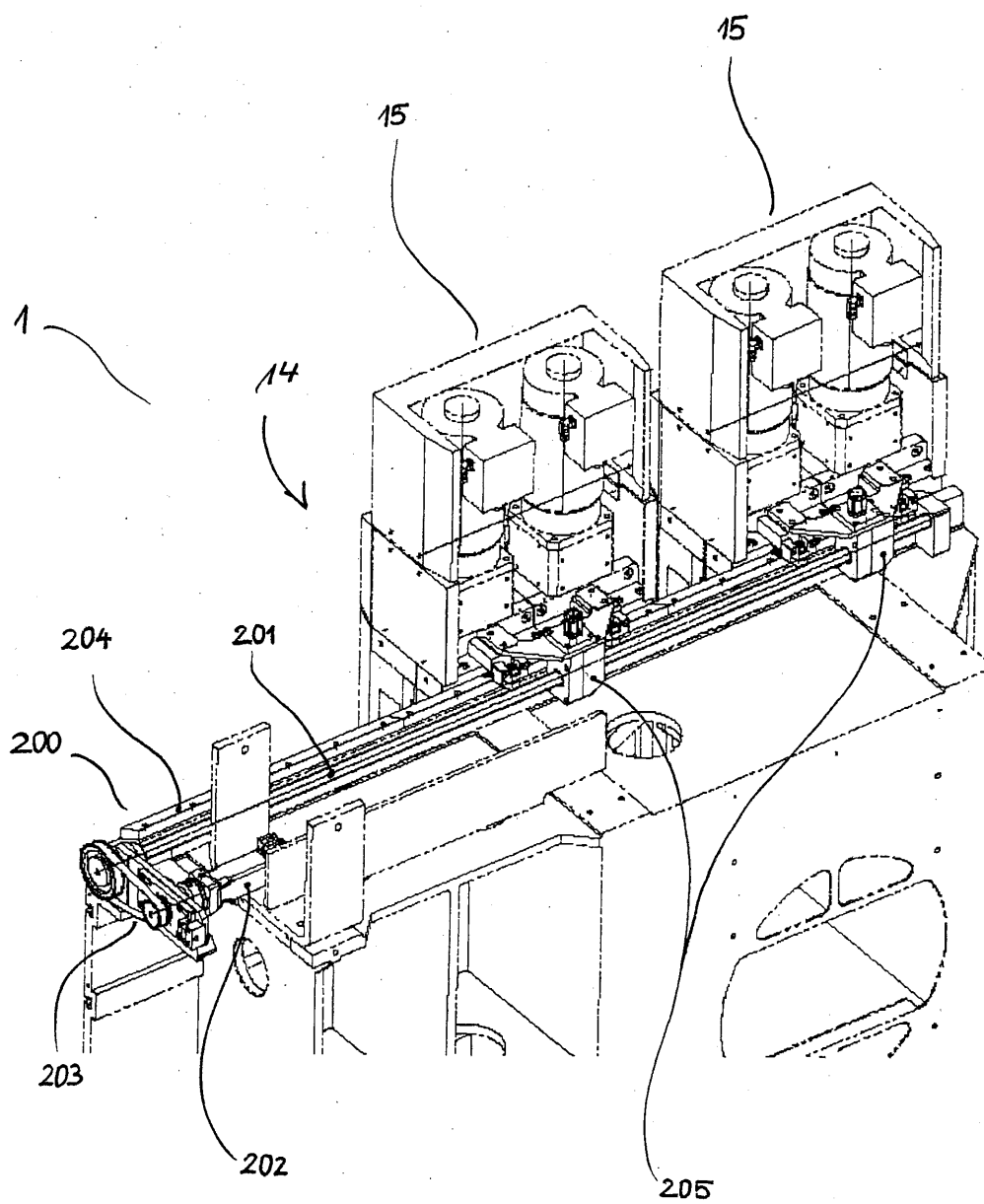


Fig. 17

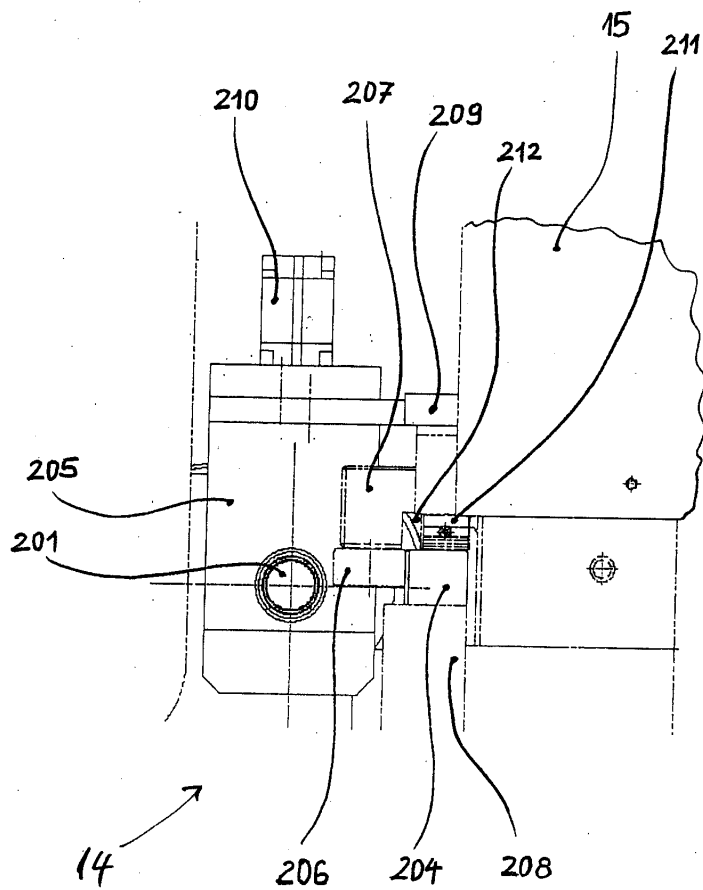


Fig. 18

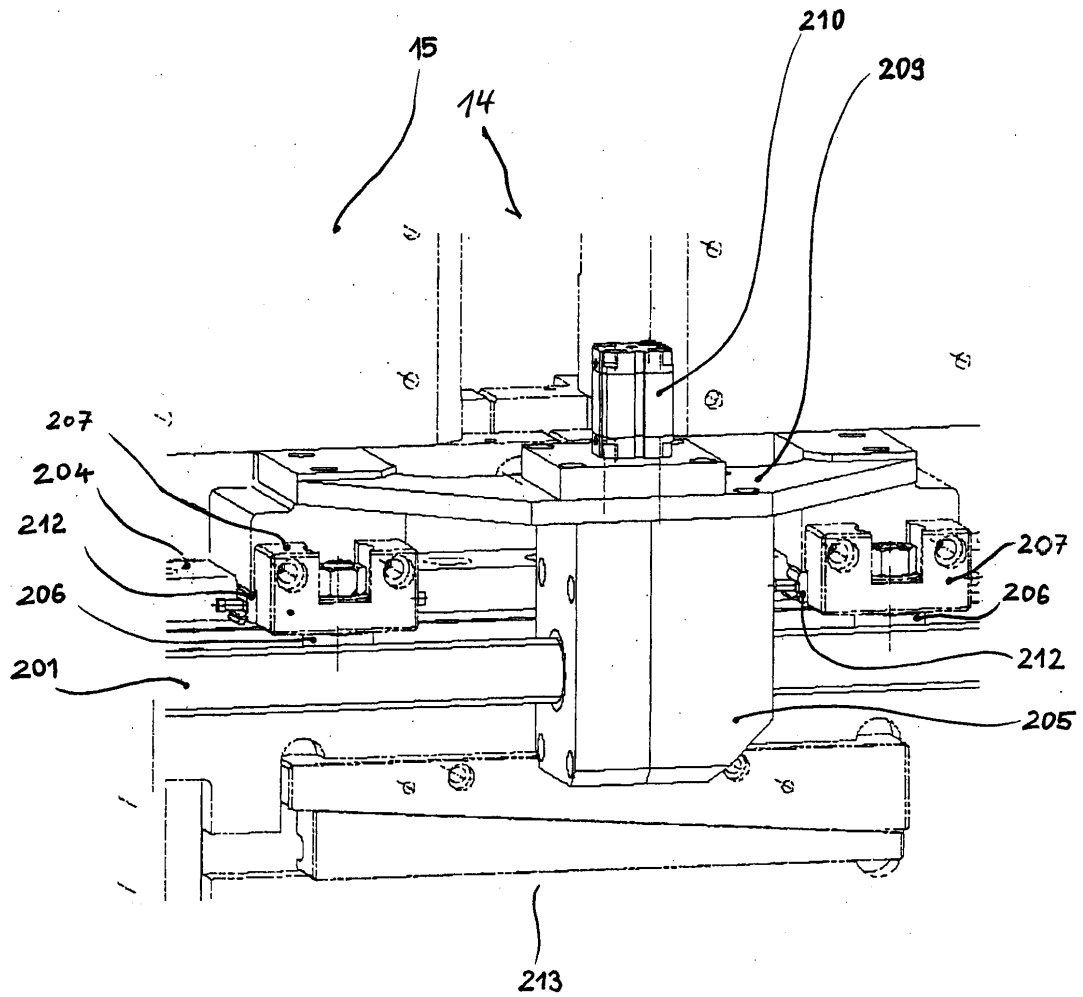


Fig. 19

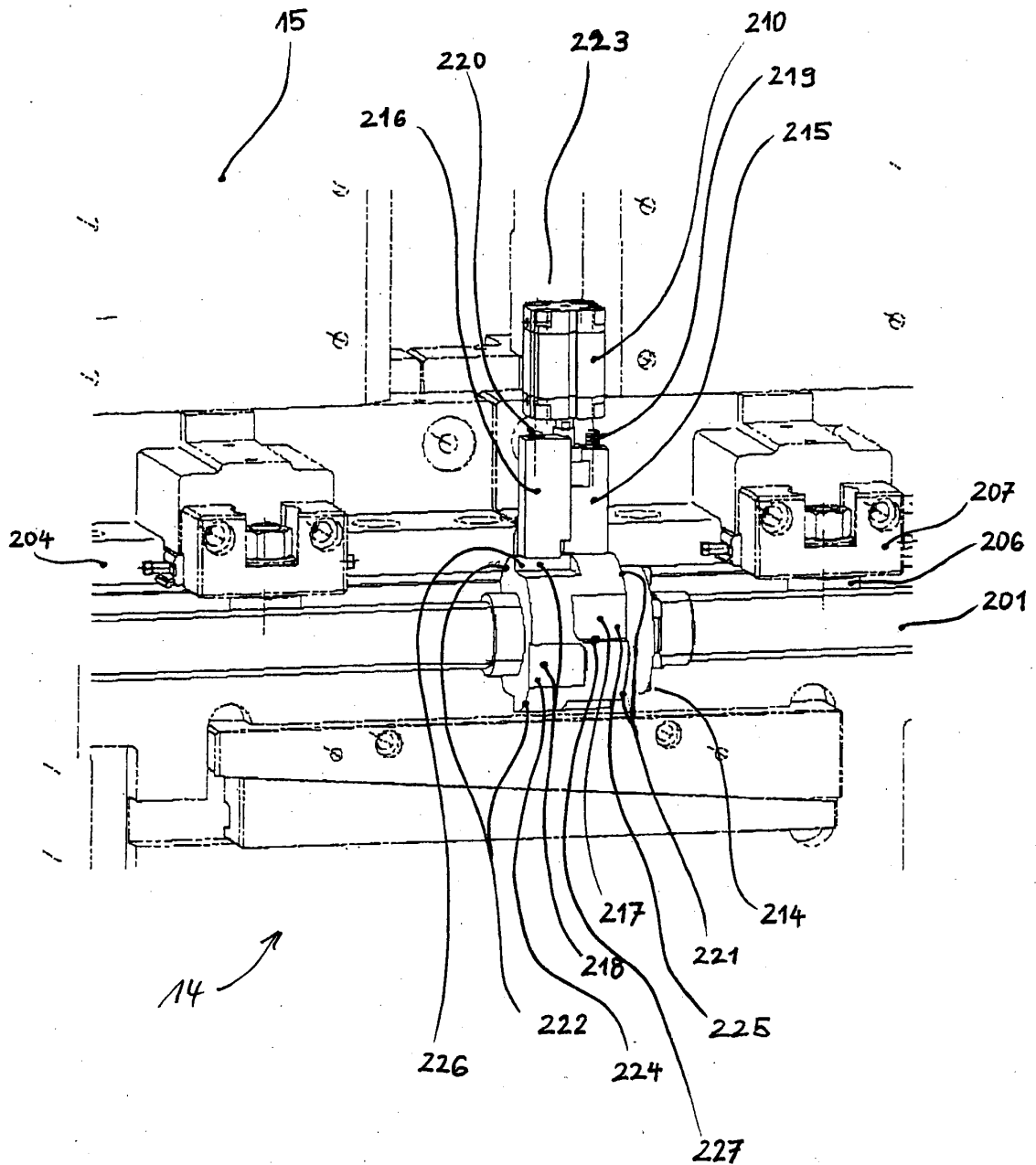


Fig. 20