

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 431**

51 Int. Cl.:

B23Q 1/01 (2006.01)

B23Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2013 E 13154234 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2015 EP 2623255**

54 Título: **Máquina herramienta universal con espacio para la recogida de virutas**

30 Prioridad:

06.02.2012 DE 102012201736

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

19.11.2015

73 Titular/es:

**DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH (100.0%)
Deckel-Maho-Strasse 1
87459 Pfronten, DE**

72 Inventor/es:

**JUNG, ROBERT y
GEISLER, ALFRED**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 551 431 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina herramienta universal con espacio para la recogida de virutas

- 5 La invención se refiere a una máquina herramienta universal para el mecanizado de piezas con arranque de virutas del género indicado en el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

- 10 Por el documento DE 100 61 934 B4 así como el documento DE 102 45 058 A1 se conocen máquinas herramienta de este tipo, que destacan debido a su tipo de construcción por rigideces especiales y con ello también elevada producción de viruta así como elevada precisión en el mecanizado. Esta máquina herramienta presenta un montante de máquina de forma rígida, en cuyo lado frontal está dispuesto un husillo de trabajo en carriles de guía que pueden desplazarse guiados de manera horizontal y vertical. La máquina herramienta universal comprende una bancada de máquina altamente rígida dispuesta en el lado frontal del montante de máquina, en cuyo lado superior está dispuesta una guía lineal horizontal para una mesa portapieza, que puede desplazarse mediante un motor lineal en otro eje de coordenadas Z a lo largo de la bancada de máquina.

- 20 La acumulación de viruta en máquinas herramienta universales puede ser comparativamente grande. Por esta razón, la protección de los grupos y los componentes de máquinas contra el vuelo de virutas así como la recogida y evacuación de virutas que se producen desde siempre son un problema inherente en el mecanizado de metal con arranque de viruta por máquinas herramienta universales.

- 25 Por eso, en el estado de la técnica se propuso prever espacios para la recogida y la evacuación de virutas en la construcción de máquinas herramienta. Por ejemplo, el documento DE 198 30 391 A1 propone una fresadora en la que el husillo de herramienta está guiado de manera desplazable en una disposición de pescante y en el extremo trasero de la mesa de máquina muy próximo a la superficie de sujeción de la pieza de la mesa portapieza se encuentra un espacio de recogida de virutas que discurre en dirección transversal a la bancada de máquina. Sin embargo, esta construcción es poco adecuada para una mesa portapieza que puede desplazarse horizontalmente sobre la bancada de máquina en dirección longitudinal, puesto que en este caso no se aseguraría una recogida y evacuación de virutas eficaz.

- 35 Además, la previsión de un espacio de recogida de virutas trae consigo limitaciones constructivas en cuanto a la estructura básica del armazón de máquina y el montante de máquina. A este respecto, un aspecto importante está en la garantía de una rigidez suficientemente elevada tanto del montante de máquina como de la bancada de máquina.

- 40 Un centro de mecanizado de alto rendimiento que asegura una eliminación de virutas segura y extremadamente rápida desde el espacio de trabajo se ha presentado por la empresa StarragHeckert con los centros de mecanizado CWK 400 D. Sin embargo, la estructura de máquinas de este centro de mecanizado en estilo constructivo de bancada en cruz con bancada inclinada es relativamente costosa y comparativamente poco compacta.

- 45 Por el documento DE 10 2007 044 289 A1 se conoce una máquina herramienta en cuya bancada de máquina está previsto un espacio de recogida de virutas. La máquina herramienta comprende además un dispositivo de evacuación para la eliminación de las virutas desde el espacio de recogida, que a su vez presenta un dispositivo de extracción que está colocado sobre una segunda sección de bancada de máquina.

- 50 El documento EP 1477 267 A2 revela una máquina herramienta en estilo de pórtico, que comprende una bancada de máquina, una columna portadora, guías inferiores y superiores, imanes de motor lineal inferiores y superiores, así como bobinas de motor lineal inferiores y superiores para el accionamiento en dirección X, que destaca por la disposición especial de la guía inferior y superior y de los imanes de motor lineal inferiores y superiores.

- 55 Por el documento DE 20 2007 013 009 U1 también se conoce una máquina herramienta en estilo de pórtico, que destaca por una estructura especial del portador de carro con secciones de husillo roscado y estátor portador.

El documento WO 2008/050024 A1 muestra una máquina herramienta en estilo constructivo de Gantry.

- 60 Por eso, el objetivo de la presente invención es indicar una máquina herramienta universal lo más compacta posible del tipo de acuerdo con el género que esté mejorada en cuanto a la recogida y evacuación de la viruta que se produce, sin pérdidas en cuanto a la rigidez del armazón de máquina.

Este objetivo se resuelve por una máquina herramienta universal de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes están dirigidas a configuraciones ventajosas de la invención.

- 65 La máquina herramienta universal de acuerdo con la invención presenta un montante de máquina de forma rígida, en el cual se guía un husillo de trabajo que puede desplazarse por motor en guías a lo largo de dos ejes de

coordenadas X e Y para el alojamiento de una herramienta de mecanizado. En el lado frontal del montante de máquina está conectada una bancada de máquina, en cuyo lado superior está prevista una guía lineal horizontal para una mesa portapieza así como un motor lineal para el desplazamiento de una mesa portapieza en la guía lineal horizontal con otro eje de coordenadas.

5 De acuerdo con la invención, en o sobre la bancada de máquina está previsto un espacio para virutas con forma de canal para la recogida de la viruta que se produce durante el mecanizado de la pieza, cuyo eje longitudinal se extiende en dirección horizontal a lo largo de la bancada de máquina, estando dispuesto el motor lineal en el lado superior de la bancada de máquina lateralmente de forma paralela al espacio para virutas con forma de canal. En
10 lados opuestos al motor lineal están dispuestos un primer y un segundo carril de guía de la guía lineal horizontal para la guía de la mesa portapieza, es decir, el motor lineal se encuentra entre dos carriles de guía de la guía lineal horizontal dispuestos lateralmente en el lado superior de la bancada de máquina junto al motor lineal.

15 La disposición de un espacio para virutas con forma de canal en dirección longitudinal de la bancada de máquina posibilita una recogida y evacuación mejoradas de las virutas que se producen durante el mecanizado de piezas, sin que se perjudique la estabilidad de la bancada de máquina.

20 La disposición del motor lineal para la mesa portapieza lateralmente junto al canal para virutas asegura una protección eficiente contra el vuelo de virutas que se produce. Además, por la disposición de acuerdo con la invención del motor lineal y del espacio para virutas con forma de canal junto con la disposición de los carriles de guía en ambos lados del motor lineal se produce una capacidad óptima de colocación de distintas mesas portapiezas en la máquina herramienta universal de acuerdo con la invención.

25 A este respecto, puede guiarse una mesa circular giratoria sobre el primer y el segundo carril de guía, ventajosamente sobre patines con recirculación de bolas o de rodillos.

30 En una configuración ventajosa, la estructura de máquina de acuerdo con la invención presenta para esto un tercer carril de guía, que está dispuesto respecto al primer carril de guía sobre un lado opuesto del espacio para virutas con forma de canal, de manera que el lado inferior de un carro de mesa que soporta una mesa circular CN, que se guía a lo largo de los tres carriles de guía, salva el canal y se desplaza con el accionamiento del motor lineal directamente por encima del canal a lo largo de toda su extensión longitudinal. Esta disposición posibilita una recogida de virutas óptima durante el mecanizado de una pieza sujeta sobre la mesa circular CN.

35 En una configuración alternativa, la máquina herramienta universal para el mecanizado de 5 ejes puede estar equipada con una mesa circular orientable que, de manera ventajosa, también se guía sobre patines con recirculación de bolas o de rodillos en el primer y el segundo carril de guía, cubriendo el lado inferior del carro de mesa el motor lineal.

40 De manera ventajosa, la mesa circular orientable está provista de un eje de orientación que posibilita un ángulo de orientación de $>180^\circ$, preferentemente hasta 220° , de manera que la mesa de herramientas puede desplazarse en una posición de cabeza en la que puede mecanizarse una pieza sujeta sobre la mesa portapieza por el husillo de trabajo, realizándose una caída de virutas directa en el espacio para la recogida de virutas con forma de canal.

45 El espacio para virutas con forma de canal de un ejemplo de realización preferente está instalado en el lado superior de la bancada de máquina y presenta paredes laterales que descienden de manera escarpada hacia una zona de fondo. Además, están fijadas chapas con forma angular directamente en la mesa, que sobresalen hacia abajo en el espacio para virutas con forma de canal y de esta manera aseguran que la viruta que se produce se conduzca directamente al espacio para virutas.

50 En un ejemplo de realización preferente, el espacio para virutas con forma de canal se extiende de manera centrada dentro de la bancada de máquina a lo largo del eje Z mostrado en las Fig. 1 y 2.

55 De manera ventajosa, en el fondo del espacio para virutas con forma de canal está previsto un tornillo sin fin de virutas 50 en dirección horizontal para la evacuación de la viruta existente en el espacio para virutas.

60 La estructura de acuerdo con la invención de la bancada de máquina de la máquina herramienta universal resulta especialmente ventajosa en una estructura de montante móvil-bancada de la máquina herramienta universal, puesto que, en este caso, está garantizada de manera segura la estabilidad de la máquina necesaria para el mecanizado de precisión.

65 En una realización especialmente estable de la máquina herramienta de acuerdo con la invención para el mecanizado de piezas con arranque de virutas están previstas tres guías verticales paralelas entre sí en el montante de máquina a lo largo de las cuales está guiado el husillo de trabajo, llevando la guía central la carga que se genera por la fuerza magnética de un motor lineal que está previsto para el desplazamiento del husillo de trabajo en dirección vertical. De esta manera, puede mejorarse más la estabilidad de la construcción de máquinas en el área del montante móvil sin tener que aumentar las masas que contribuyen a la estabilidad. De manera sorprendente,

esto resulta especialmente ventajoso en el caso de máquinas herramienta en la realización montante móvil-bancada en las que el montante móvil está realizado como construcción de caja cerrada triangular tal como, por ejemplo, en el documento DE 102 45 058 A1 descrito al principio, puesto que en una realización de máquina de este tipo se

5 El concepto de acuerdo con la invención para la estructura de la bancada de máquina posibilita una evacuación óptima de viruta de mecanizado para configuraciones con mesas circulares CN como también para máquinas herramienta con mesa circular orientable para el mecanizado de 5 ejes, sin que tuvieran que efectuarse para esto modificaciones constructivas adicionales a la máquina. Más bien, la estructura básica de acuerdo con la invención
10 puede realizarse según condiciones exigidas o deseo del cliente sin más modificación tanto con una mesa circular CN como con una mesa circular orientable, garantizándose en los dos casos una evacuación de viruta segura por toda la vía de desplazamiento de la respectiva mesa portapieza.

15 Se manifiestan mediante los dibujos más detalles y ventajas de la presente invención mediante la siguiente descripción de ejemplos de realización de la máquina herramienta universal de acuerdo con la invención con espacio para virutas.

Muestran:

20 La **Fig. 1** un primer ejemplo de realización de una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención con mesa giratoria CN en representación en perspectiva;

La **Fig. 2** otro ejemplo de realización de una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención con espacio para virutas, sobre la que está montada una mesa circular orientable, en una
25 representación en perspectiva;

La **Fig. 3** un ejemplo de realización de una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención con espacio para virutas y mesa giratoria CN, como se muestra en la Fig. 1, en una sección transversal;

30 La **Fig. 4** un ejemplo de realización de una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención con espacio para virutas y mesa circular orientable, como se muestra en la Fig. 2, en una sección transversal;

35 La **Fig. 5** un ejemplo de realización de una mesa circular orientable para el montaje sobre una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva; y

La **Fig. 6** una representación esquemática de una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención con mesa circular orientable a modo de explicación de la zona de giro.

40 Un primer ejemplo de realización de una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención con mesa circular CN está representado en perspectiva en la Fig. 1 en una vista frontal oblicua. La máquina herramienta universal realizada en estilo constructivo montante móvil-bancada consta de una bancada de máquina 2 delantera realizada como construcción de caja y un montante móvil 3 trasero fijo en cuyo lado frontal está conectada la bancada de máquina 2 con forma de caja. En esta forma de realización de acuerdo con la Fig. 1, el montante está configurado en dos piezas con una parte inferior 4, que está unida de forma firme a la bancada de máquina 2, y una parte de montante móvil 5, que puede desplazarse en dirección X en dos carriles de guía 6 y 7 mediante un motor lineal. La parte de montante móvil 5 presenta un lado frontal con tres carriles de guía 8, 9, 10 verticales, en los que está dispuesto de manera desplazable mediante un motor lineal 70 un carro vertical 11 con un cabezal de husillo 12 para el alojamiento de una herramienta de mecanizado. A este respecto, el carril de guía 9 central lleva la carga del accionamiento magnético. La bancada de máquina está apoyada por los dos soportes 2a, 2b hacia el fondo.

55 En el lado superior de la bancada de máquina 2 con forma de caja están instalados tres carriles de guía 13, 14, 15 de una guía lineal horizontal, sobre los cuales se guía de manera desplazable en la dirección Z una mesa portapieza 16 mediante un motor lineal. A este respecto, el motor lineal (no mostrado en la Fig. 1) para el desplazamiento del carro de mesa está dispuesto entre los carriles de guía 14, 15 y protegido hacia arriba por una cubierta 20.

60 Un carro de mesa 18 lleva una mesa circular CN 21, cuyo lado superior lleva una paleta 22 que es adecuada para la sujeción de una pieza (no representada). A este respecto, el lado inferior del carro de mesa 18 está dispuesto de manera desplazable directamente sobre un espacio para virutas 19 con forma de canal, cuya estructura se deduce más detalladamente mediante la Fig. 3.

65 En la zona delantera de la bancada de máquina está introducido un hueco en forma de un perfil en U 25 en la bancada de máquina 2, lo que posibilita la conexión de un cambiador de paletas (no representado en la Fig. 1). La disposición espacial del espacio para virutas 19 con forma de canal, que se une directamente a la sección de pared

con forma de U de la bancada de máquina, permite una utilización espacial óptima en la estructura de acuerdo con la invención de la bancada de máquina, de manera que la máquina herramienta universal también está configurada de forma compacta como centro de mecanizado con cambiador de paletas.

5 La Fig. 2 muestra otro ejemplo de realización de una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención en una vista frontal oblicua que se diferencia del ejemplo de realización mostrado en la Fig. 1 por que la bancada de máquina 2 en este ejemplo de realización lleva una mesa circular orientable 30 y además en la zona delantera de la bancada de máquina 2 está conectado un cambiador de paletas 40 a una paleta de cambio 41 para el intercambio contra la paleta 31 llevada sobre la mesa circular orientable 30.

10 La mesa circular orientable 30 comprende una pieza de carro 32 inferior que está guiada sobre los carriles de guía 14, 15, que lleva una carcasa de mesa 33 con forma de caja. En o sobre la carcasa 33 con forma de caja está instalado o colocado un motor de accionamiento para el giro de la consola 34 de la mesa de máquina, por medio del cual puede rotarse el plano de trabajo de la mesa portapieza, como se explica más detalladamente después con referencia a las Fig. 5 y 6. Mediante el eje de orientación, el plano de trabajo de la mesa portapieza 34 puede llevarse por el giro de la consola 34 a una posición de cabeza, que está ilustrada en la Fig. 6, mediante lo cual el plano de trabajo 35 de la mesa portapieza girada de cabeza puede colocarse directamente por encima del canal para virutas 19.

15 En el extremo de cabeza delantero de la bancada de máquina 2 está conectado un cambiador de paletas 40, que se inserta en el hueco en forma de perfil en U mostrado en la Fig. 1. En este caso, la compacidad resulta sobre todo de que pueda conectarse el cambiador de paletas directamente en una sección de la bancada de máquina que limita con el espacio para virutas con forma de canal, de manera que está garantizado, por una parte, que el cambiador de paletas durante el proceso de cambio de la paleta solo deba recorrer tramos de desplazamiento cortos y, por otra parte, que la mesa portapieza también en la posición de cambio básica del cambiador de paletas ya está dispuesta directamente sobre el espacio para virutas con forma de canal.

20 La Fig. 3 muestra una sección transversal a través de la bancada de máquina 2 del ejemplo de realización de la Fig. 1, del que se deduce más detalladamente la estructura del espacio para virutas 19 con forma de canal en la bancada de máquina 2.

25 El espacio para virutas 19 se forma por dos paredes laterales 19a, 19b que descienden de manera casi vertical. La zona inferior del canal se forma por las secciones de fondo 19c, 19d que discurren de manera ligeramente oblicua. En el área del punto más profundo en el fondo del canal 19 está previsto un tornillo sin fin de transporte 50 que sirve para la retirada de la viruta que se produce. En la mesa portapieza están fijadas chapas directrices 25a, 25b con forma angular y garantizan que la viruta que se produce durante el mecanizado de una pieza sujeta sobre la paleta 22 se aporte directamente al espacio para virutas con forma de canal y con ello se evite especialmente un ensuciamiento de la guía lineal horizontal y del motor lineal 17. Estas chapas directrices 25a, 25b con forma angular que están instaladas en dirección longitudinal de la bancada de máquina de manera ventajosa en la parte delantera y trasera de la mesa portapieza, desplazan hacia adentro en el extremo delantero de la bancada de máquina en un hueco del cambiador de paletas o de la sección que aloja al mismo de la bancada de máquina y en el extremo trasero en una ranura formada a tal fin en la superficie frontal del montante móvil, de manera que no se limita la vía de desplazamiento de la mesa por las chapas directrices.

35 La mesa portapieza 16 presenta un carro de mesa 18 en la parte inferior, en cuya parte inferior están montados los patines con recirculación de rodillos 13a, 14a, 15a que se guían por los carriles de perfil 13, 14, 15. El carro de mesa 18 puede desplazarse en la dirección Z mediante el motor lineal 17 mostrado en la Fig. 1, estando unida la parte primaria 17a del motor lineal a la consola del carro de mesa 18 y guiándose a lo largo de la parte secundaria 17b del motor lineal que está formada sobre segmentos de cinta magnética. A este respecto, resulta ventajoso que la parte primaria 17a del motor lineal así como la parte secundaria 17b del motor lineal estén dispuestas en dirección de anchura entre los carriles de perfil 14, 15 y discurren de forma paralela al espacio para virutas 19 con forma de canal, que se extiende a su vez a lo largo de toda la longitud de los carriles de guía lineal 13, 14, 15 de forma paralela a estos.

40 En los carriles de perfil están previstos, de manera ventajosa, sistemas de medida lineal 13b, 14b, 15b termosimétricos que contribuyen considerablemente a la precisión de la determinación de posición de la mesa portapieza.

45 El carro de mesa 18 lleva una pieza central 21 cilíndrica, sobre cuyo lado superior se lleva una paleta de piezas 22, sobre la que puede sujetarse una pieza por medios de sujeción adecuados. Como se deduce de la representación de la Fig. 3, el carro de mesa 18 salva el espacio para virutas con forma de canal en dirección de anchura, estando dispuesto de manera desplazable en la dirección Y el lado superior de la mesa portapieza 16, sobre la que se sujeta la pieza (no representada), directamente por encima del canal y en toda su longitud.

50 Por la guía de la mesa circular CN en los tres carriles de guía 13, 14, 15 se consigue una estabilidad mejorada de la guía. Al mismo tiempo, se ofrece una protección óptima del motor lineal contra la viruta que se produce por la

desviación lateral del motor lineal en comparación con el plano del espacio para virutas con forma de canal o con el plano de desplazamiento de la mesa CN. Además, la estructura de acuerdo con la invención de la bancada de máquina posibilita una combinación óptima de la máquina herramienta con un transportador de virutas.

5 Una sección transversal por una máquina herramienta universal de acuerdo con la invención, como está mostrado en el ejemplo de realización de la Fig. 2, se explica a continuación mediante la Fig. 4. Las mismas referencias que en las Fig. 2 y 3 designan las piezas correspondientes sin mención especial.

10 En el ejemplo ilustrado en la Fig. 4 está montada sobre la máquina herramienta universal de acuerdo con la invención una mesa circular orientable 30 apoyada en voladizo que se guía por patines con recirculación de rodillos 14a, 15a, que están montados sobre la parte inferior de la carcasa de mesa 33, en los carriles de perfil 14, 15 de la guía lineal horizontal. El accionamiento para el desplazamiento de la mesa circular orientable 30 en la dirección Z se consigue por el motor lineal 17, que está dispuesto entre los carriles de guía 14, 15, estando montada la parte primaria 17a del motor lineal orientada de manera horizontal en una sección transversal en la parte inferior de la carcasa 33 de la mesa circular orientable 30 y moviéndose a lo largo de la parte secundaria 17b del motor lineal. Igual que en el ejemplo de realización de la Fig. 1/3 y como se ilustra en la Fig. 2, el espacio para virutas con forma de canal se extiende a lo largo de toda la longitud de los carriles de guía 14, 15, de manera que en cada posición de trabajo de la mesa circular orientable 30 que puede desplazarse en la dirección Z está garantizada una entrada segura de la viruta que se produce en el espacio para virutas.

20 A este respecto, en la posición básica de la mesa circular orientable, la superficie de trabajo para la sujeción de la pieza sobre la mesa portapieza 35 está alineada de manera horizontal sobre la consola 34 que forma un saliente y está dispuesta por debajo del husillo de trabajo 12. Sin embargo, por medio de un eje de orientación no representado en la Fig. 4, la consola 34 de la mesa circular orientable 30 puede girarse hacia arriba alrededor de un plano de papel horizontal del eje de orientación, de manera que, en una posición de cabeza, la superficie 35 de la mesa circular orientable, sobre la que se sujeta la pieza, está dispuesta por encima del husillo de trabajo.

25 Por la disposición y movilidad de acuerdo con la invención de la mesa circular orientable por el espacio para virutas con forma de canal en cualquier posición de giro de la mesa portapieza se garantiza una retirada óptima de la viruta que se produce en el espacio para virutas en cualquier posición de trabajo del husillo de trabajo y de la mesa circular orientable.

30 También en este ejemplo de realización el espacio para virutas con forma de canal presenta paredes laterales 19a, 19b casi verticales, a las que se une una zona de fondo con las secciones de fondo 19c, 19d inclinadas. Igual que el ejemplo de realización anteriormente mencionado, en el ejemplo de realización de la Fig. 4 está previsto un tornillo sin fin de virutas 50 en el punto más profundo del fondo del espacio para virutas con forma de canal, que sirve para la evacuación de la viruta que se produce.

35 En la disposición de acuerdo con la invención de los carriles de guía, del motor lineal así como del espacio para virutas con forma de canal en la bancada de máquina de la máquina herramienta universal, especialmente en la realización de montante móvil-bancada, está garantizado que, tanto utilizando una mesa circular CN como utilizando una mesa circular orientable, el lado superior de la mesa portapieza se desplace directamente sobre el espacio para virutas con forma de canal, mediante lo cual se garantiza una retirada de virutas óptima en cualquier posición de trabajo. Por las paredes laterales que descienden de manera escarpada hacia abajo del espacio para virutas con forma de canal junto con las chapas directrices dispuestas lateralmente está asegurada una recogida óptima de la viruta, lo que desempeña un papel importante especialmente para el mecanizado en seco en la máquina herramienta.

40 La Fig. 5 muestra detalles de una forma de realización preferente de una mesa circular orientable para el uso con la estructura de máquina de acuerdo con la invención. A este respecto, hay que considerar que la mesa circular orientable mostrada en la Fig. 5 no se limita a un uso con la estructura de máquina de acuerdo con la invención, sino que también puede utilizarse en máquinas herramienta convencionales.

45 Por este motivo, puede solicitarse protección por separado para las características principales de esta mesa circular orientable.

50 La mesa circular orientable comprende dos motores eléctricos 37 y 38 para el giro y la orientación de la mesa 30 alrededor de un eje A mostrado en la Fig. 6. A este respecto, el motor 38 está instalado fuera de la carcasa 33 en su parte exterior y el motor 37 de manera centrada dentro de la carcasa. De acuerdo con la invención está dispuesto, a este respecto, al menos uno de los motores 37, 38, preferentemente los dos motores, como en la mesa circular orientable mostrada en la Fig. 5, en la zona de la carcasa 34 fuera de las piezas fundidas de las máquinas. Esto trae consigo la ventaja de que, por una parte, son de fácil acceso, lo cual resulta útil para la reparación o el reemplazo, y además están dispuestos fuera de la zona de influencia térmica, es decir, en la parte de temperatura neutra y no en la parte en voladizo, de manera que su función no se perjudica por la transferencia de calor por piezas fundidas. Además, los motores 37, 38 no dispuestos en la parte en voladizo de la consola 34 de la mesa circular orientable no están expuestos a ninguna carga de peso, lo cual contribuye además a la precisión en la colocación.

En la parte posterior, en la carcasa de mesa 33, está instalada una cadena energética para la conducción de cables de abastecimiento eléctrico para el motor 37, lo cual garantiza una guía de cables eficiente y segura para el funcionamiento de los motores durante el desplazamiento de la mesa circular orientable 30. El par de accionamiento del motor 38 para el giro de la consola se transmite por una correa trapezoidal al engranaje 39.

5 La Fig. 6 ilustra la zona de giro de la mesa circular orientable de acuerdo con la invención para el uso con la estructura de máquina de acuerdo con la invención. La representación aclara que el eje de orientación (eje A) posibilita un giro del plano de trabajo 35 de la mesa de herramientas alrededor de hasta 220° , lo cual permite un mecanizado de 5 ejes óptimo.

10 Por esta zona de giro es posible un mecanizado óptimo de piezas en una posición de cabeza, estando asegurada por la unión de la mesa circular orientable de acuerdo con la invención y la estructura de máquina de acuerdo con la invención una evacuación segura de la viruta que se produce por el espacio para virutas con forma de canal.

15 Otro distintivo de la mesa circular orientable de acuerdo con la invención son los valores de aceleración o de velocidad que pueden obtenerse, que pueden ser para el eje A de $20/s^2$ o 20 minutos^{-1} y para el eje de giro de $30/s^2$ y 40 minutos^{-1} .

20 La invención no está limitada a los ejemplos de realización presentados, sino que comprende otras combinaciones de los detalles constructivos presentados en esta descripción para la creación de ejemplos de realización adicionales de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas con un montante de máquina de forma rígida, un husillo de trabajo (12) que puede desplazarse por motor en guías (6-10) sobre el montante de máquina en dos ejes de coordenadas (X, Z) para el alojamiento de una herramienta de mecanizado, una bancada de máquina (2) dispuesta sobre el lado frontal del montante de máquina (5), en cuyo lado superior está dispuesta una guía lineal (13-15) horizontal para una mesa portapieza (16) y un motor lineal (17) para el desplazamiento de una mesa portapieza (16) en la guía lineal (13-15) horizontal en otro eje de coordenadas (Y), estando integrado en el lado superior de la bancada de máquina (2) un espacio para virutas (19) con forma de canal para la recogida de virutas que se producen durante el mecanizado de la pieza, cuyo eje longitudinal se extiende en dirección del otro eje de coordenadas (Y), **caracterizada por que** el motor lineal (17) está dispuesto en el lado superior de la bancada de máquina (2) lateralmente de forma paralela al espacio para virutas (19) con forma de canal, estando dispuesto un primer carril de guía (14) de la guía lineal (13-15) horizontal para la guía de la mesa portapieza en un primer lado del motor lineal (17), estando dispuesto un segundo carril de guía (15) de la guía lineal (13-15) horizontal para la guía de la mesa portapieza en un segundo lado del motor lineal opuesto al primer lado del motor lineal (17) y estando dispuestos el primer y el segundo carril de guía (14, 15) en un primer lado del espacio para virutas (19) con forma de canal.
2. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** en el lado superior de la bancada de máquina está dispuesto un tercer carril de guía (13) de la guía lineal horizontal en el lado opuesto respecto a los otros dos carriles de guía (14, 15) del espacio para virutas (19) con forma de canal.
3. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** la máquina herramienta comprende una mesa circular CN (16) desplazable, cuyo carro (18) está guiado por patines de guía (13a-15a) sobre los tres carriles de guía (13-15) de la guía lineal horizontal y salva el espacio para virutas (19) en dirección de anchura, de manera que la mesa circular CN puede desplazarse por el motor lineal (17) directamente sobre el espacio para virutas (19).
4. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la máquina herramienta presenta una mesa circular orientable CN (30) que puede desplazarse apoyada en voladizo para el mecanizado de 5 ejes con una consola (34) para soportar una paleta de piezas, cuyo carro está guiado por patines de guía (14a, 15a) sobre el primer y el segundo carril de guía (14, 15) y cubre el motor lineal (17) en dirección de anchura.
5. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en el fondo del espacio para virutas (19) con forma de canal está dispuesto en dirección longitudinal un tornillo sin fin de virutas (50) para la evacuación de virutas.
6. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la bancada de máquina (4) está configurada de una sola pieza con apoyo en 3 puntos.
7. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** en el lateral de la mesa portapieza (16; 30) están fijadas chapas directrices (25a, 25b) con forma angular que sobresalen por el lado inferior de la mesa en el espacio para virutas (19) con forma de canal.
8. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** la mesa circular orientable (30) presenta un eje de orientación con un ángulo de orientación de al menos 180°, de manera que la mesa portapieza (30) puede llevarse a una posición de cabeza en la que una pieza sujeta sobre la mesa circular orientable (30) está colocada directamente sobre el espacio para virutas (19) con forma de canal.
9. Máquina herramienta para el mecanizado de piezas con arranque de virutas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** están previstas tres guías verticales (8, 9, 10) en el montante de máquina, a lo largo de las cuales está guiado el husillo de trabajo (11), llevando la guía central (9) la carga que se genera por la fuerza magnética de un motor lineal (29) que está previsto para el desplazamiento del husillo de trabajo en dirección vertical.

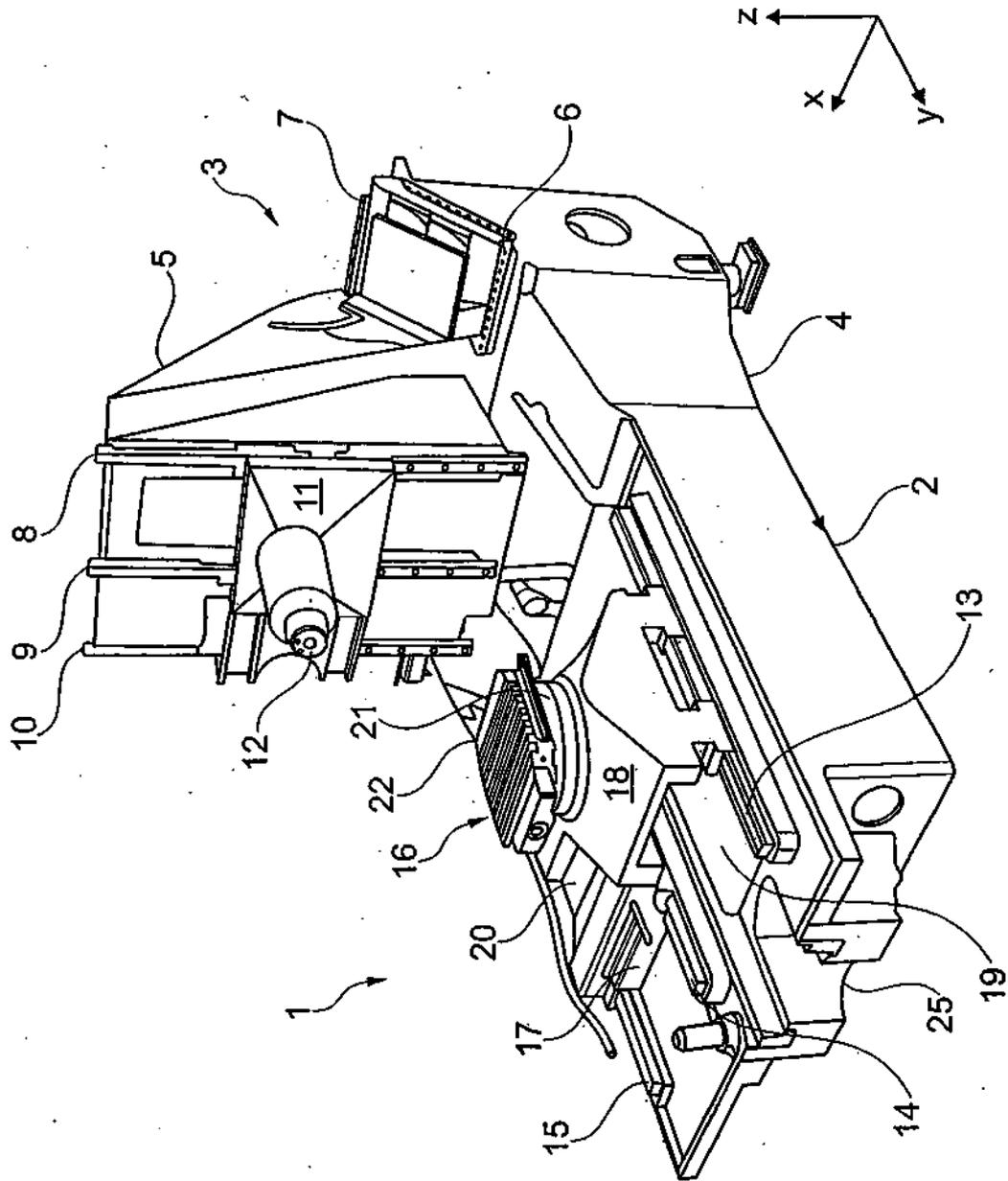


Fig. 1

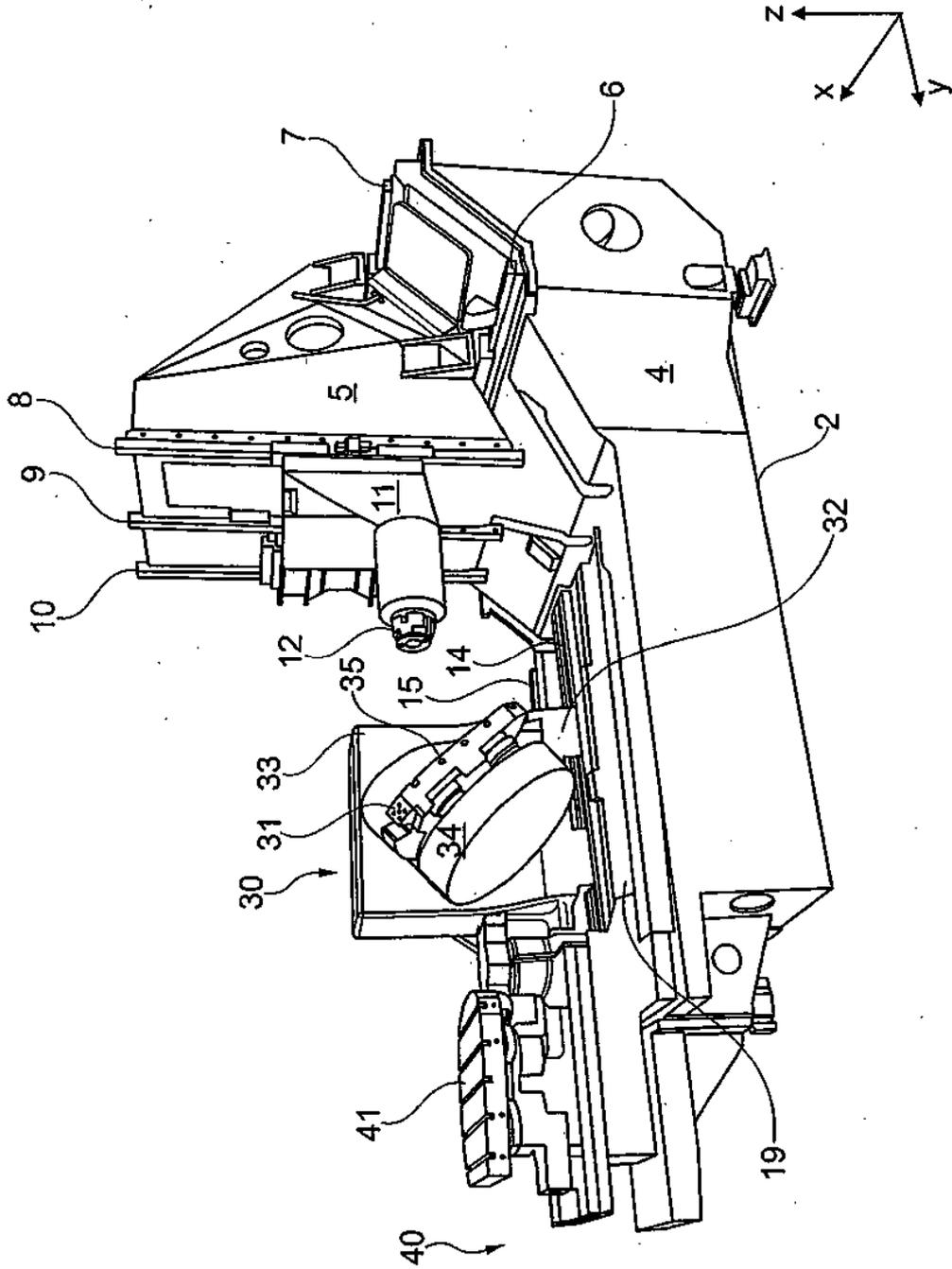


Fig. 2

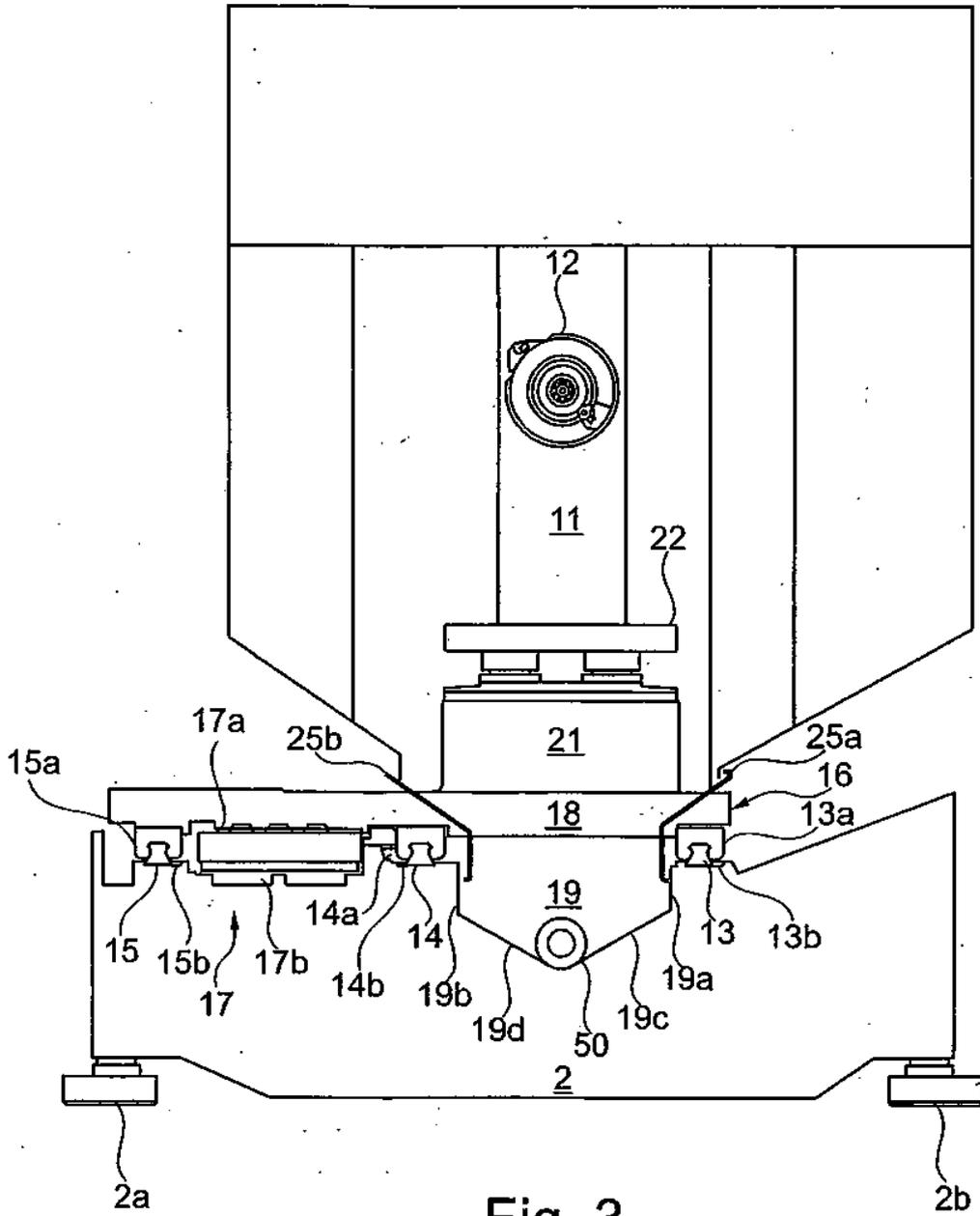


Fig. 3

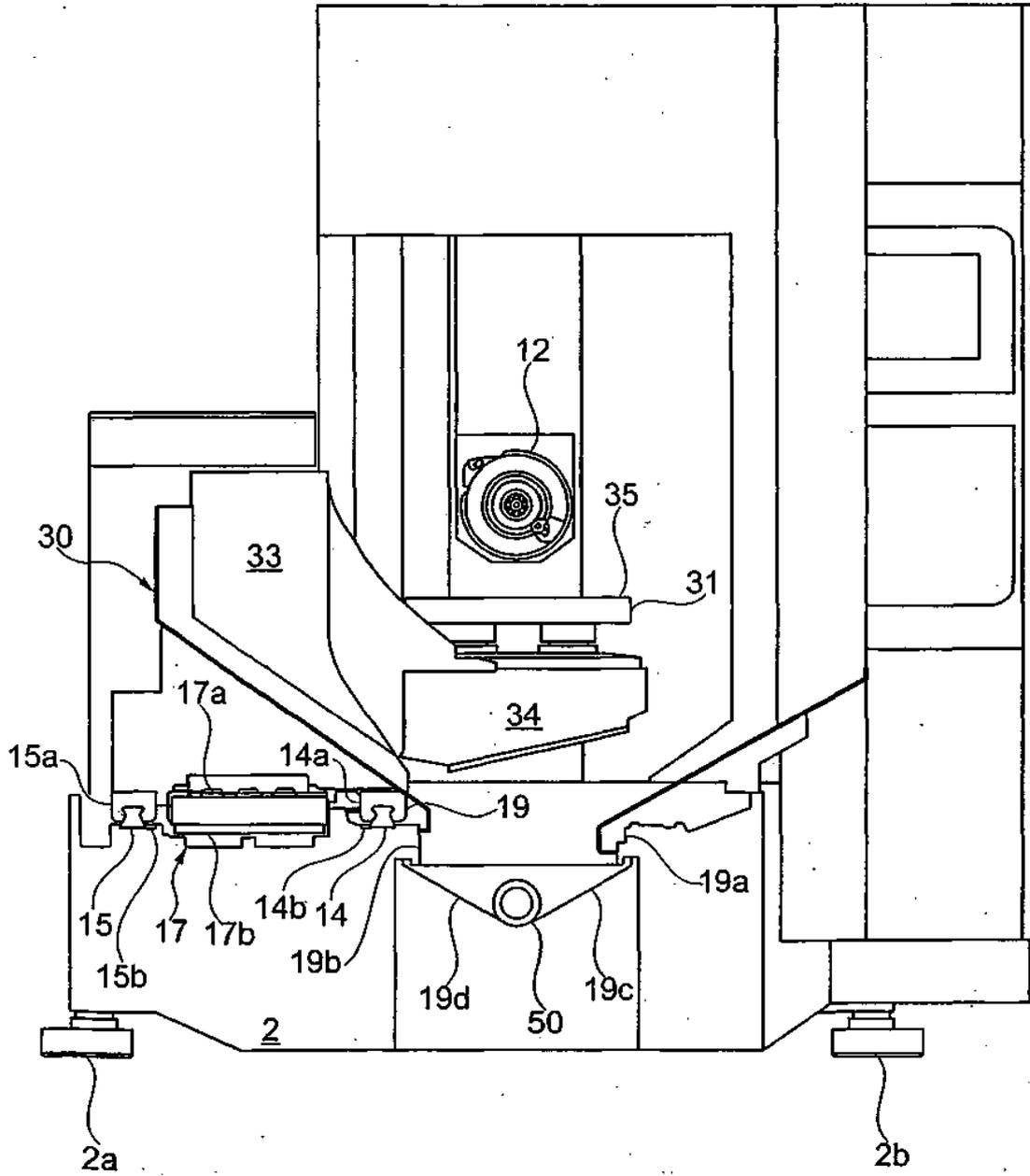


Fig. 4

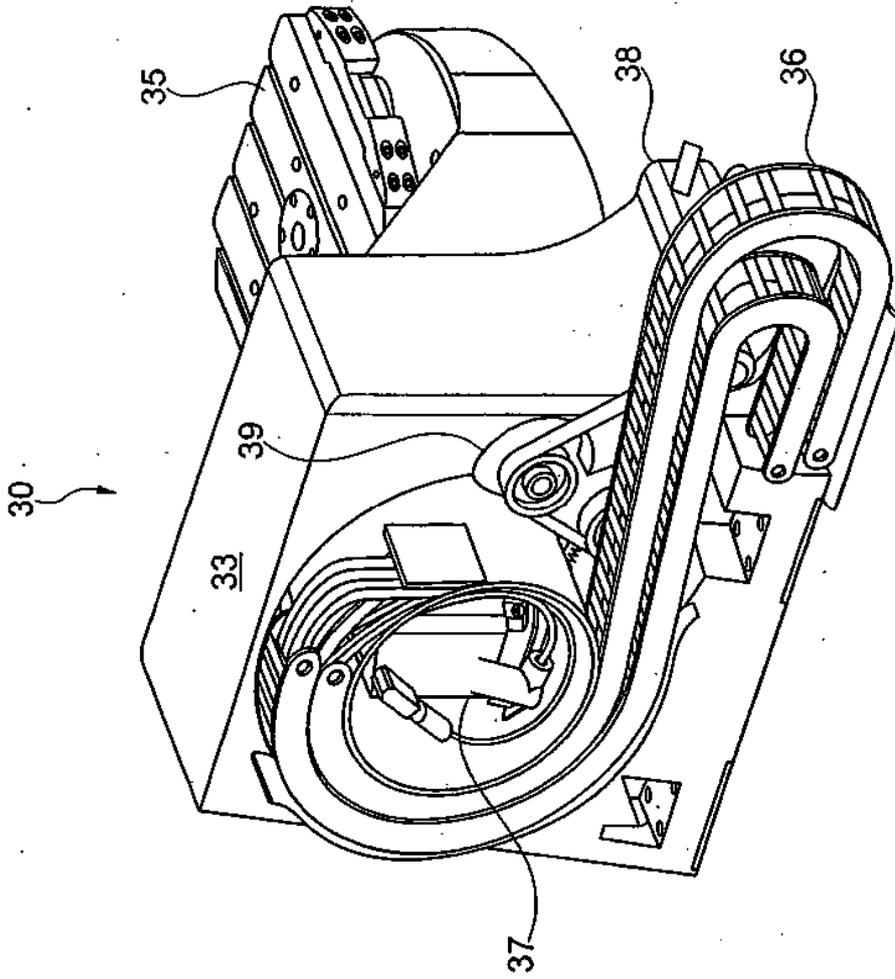


Fig. 5

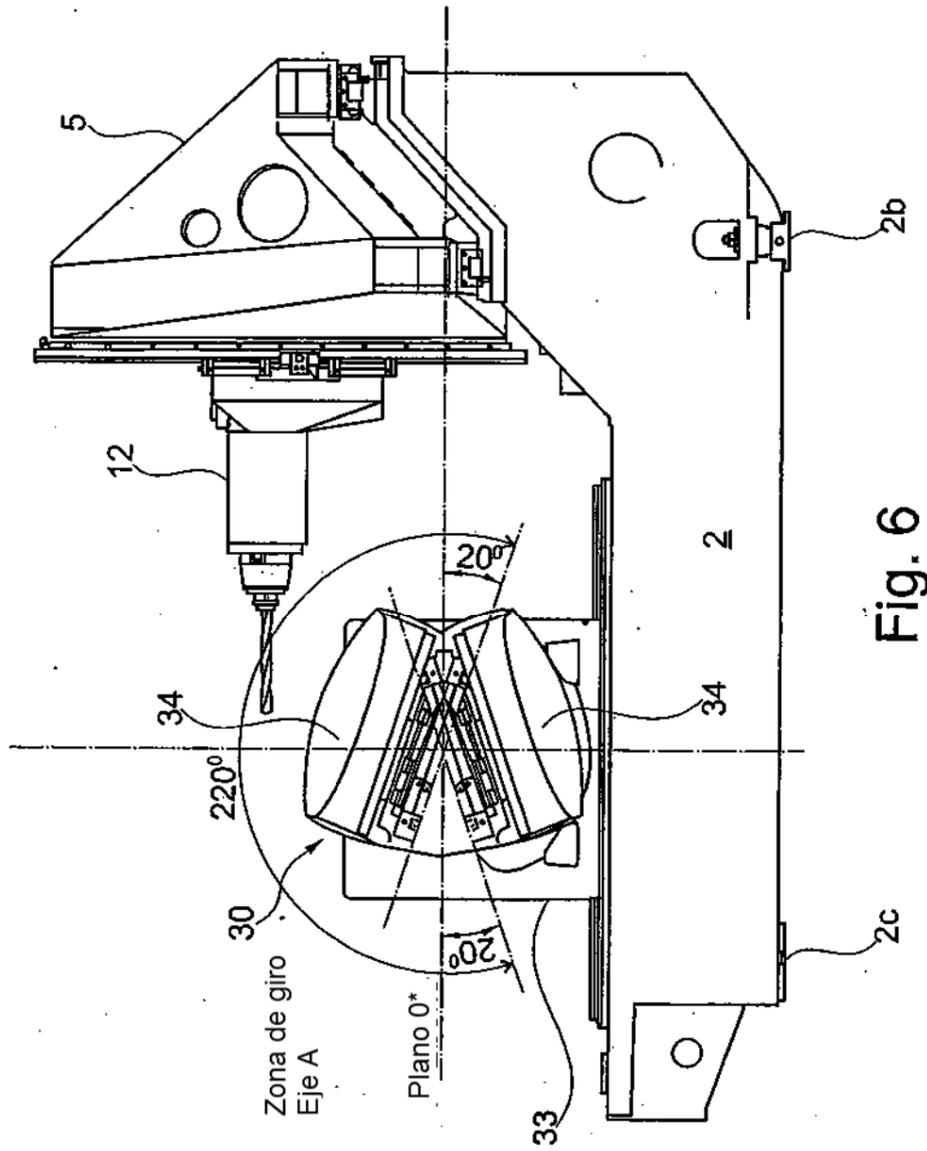


Fig. 6