



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 899**

51 Int. Cl.:
B23Q 11/00 (2006.01)
B23Q 1/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09009655 .3**
96 Fecha de presentación : **25.07.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2149423**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.02.2010**

54 Título: **Fresadora o torno.**

30 Prioridad: **01.08.2008 DE 10 2008 036 002**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.01.2011

73 Titular/es: **SHW WERKZEUGMASCHINEN GmbH**
Alte Schmiede 1
73433 Aalen, DE

72 Inventor/es: **Maier, Franz y**
Klewenhagen, Herbert

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 350 899 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

Fresadora o torno

El invento trata de una fresadora o un torno según el
5 término genérico de la reivindicación 1, es conocido por ejemplo, por la EP-A-0 059 847.

Estado de la técnica

Las máquinas herramienta con bancada, en particular fresadoras para el mecanizado por arranque de viruta de piezas de
10 trabajo con herramientas rotatorias, poseen un cabezal de husillo que aloja el husillo de trabajo y el accionamiento de este último. El cabezal de husillo se encuentra por su lado en un soporte de cabezal de husillo, en el que puede moverse en forma horizontal hacia la pieza de trabajo y alejándose de ésta.
15 El soporte de cabezal de husillo puede desplazarse verticalmente por la bancada de la máquina.

Debido al tipo de construcción, cuando el cabezal de husillo sale del soporte de cabezal de husillo se genera con la herramienta una trayectoria por la distancia de la bancada,
20 la cual aumenta progresivamente. Dado que en este caso se inclina el eje de la herramienta, se producen defectos de forma en las piezas de trabajo mecanizadas.

Un método para corregir esos defectos de forma consiste en que las colizas en el cabezal de husillo o soporte de cabezal de husillo se conforman bombeadas. Esto puede realizarse
25 por medio de raspado, fresado o rectificado. También pueden producirse formas correspondientes colocando debajo de la coliza elementos conformados apropiadamente. Tales trabajos involucran esfuerzos de fabricación significativos.

Otra posibilidad de corrección es la elevación o el descenso paralelos de todo el cabezal de husillo. Si bien de este modo puede compensarse la dislocación en altura del extremo delantero del husillo de trabajo, la cual se ocasiona por la flexión del cabezal de husillo, se mantiene, sin embargo, la posición angular errónea de la herramienta, de modo que en la pieza de trabajo resultan perfiles de fresado desplazados en escalones.

Además, son conocidos procesos para eliminar o reducir la trayectoria por medio de pretensión del cabezal de husillo, por ejemplo, por deformación mediante cilindros hidráulicos. Es evidente sin decir más, que esto requiere considerables adicionales constructivos del cabezal de husillo con los correspondientes costes.

Un procedimiento de solución utilizado desde hace mucho tiempo por la solicitante consiste en producir el movimiento vertical del soporte de cabezal de husillo por medio de dos husillos de avance que corren paralelos y están dispuestos a cada lado del soporte de cabezal de husillo. Mediante avances correspondientemente diferentes de los husillos puede modificarse el ángulo de incidencia del soporte de cabezal de husillo por medio de rotación sobre las correderas en la bancada de máquina y con ello compensarse el efecto de la trayectoria también con respecto a la posición de la herramienta.

La posibilidad de ocasionar una rotación del soporte de cabezal de husillo alrededor de un eje que se encuentra transversal con respecto al cabezal de husillo no está dada en máquinas de técnica actual. Debido a las elevadas velocidades de marcha rápida se utiliza, para los movimientos verticales del

soporte de cabezal de husillo, guías de rodadura sobre el montante que poseen secciones transversales perfiladas y que absorben fuerzas y momentos en todas las direcciones. No hay grados de libertad para un movimiento de rotación del soporte
5 de cabezal de husillo.

Al mismo tiempo se suprimió también el efecto amortiguador de vibraciones de las superficies de deslizamiento de las colizas.

Es objetivo del invento es volver a ocasionar la movilidad del soporte de cabezal de husillo alrededor de un eje transversal y con ello crear de manera sencilla la posibilidad de compensación para movimientos de trayectoria desfavorables del cabezal de husillo también para máquinas que trabajan muy rápidamente con elevados pares de transmisión de fuerza. Otro
10 objetivo del invento es crear nuevamente suficientes superficies de amortiguación. En último lugar, por los medios técnicos empleados para los objetivos mencionados previamente, la precisión de división de la posición de herramienta debe aumentarse en una medida sustancialmente adicional.
15

20 **Descripción del invento**

Según el invento, el soporte de cabezal de husillo se divide en un plano vertical de separación en un carro y un cuerpo portante. El carro está guiado verticalmente en forma rígida por la bancada y se mueve hacia arriba y hacia abajo por al
25 menos un husillo u otra unidad apropiada de accionamiento mecánico, eléctrico, neumático o hidráulico. En el cuerpo portante, el cabezal de husillo se mueve, por su lado, horizontalmente en forma rígida. El cuerpo portante puede girarse con el cabezal de husillo con respecto al carro en un apoyo libre

de juego alrededor de un eje transversal horizontal, de modo que el eje longitudinal del cabezal de husillo puede llevarse a diferentes posiciones angulares, referido a la horizontal. Para este propósito, el cuerpo portante se apoya en dirección axial, abarcando gran superficie, sobre una superficie de deslizamiento sobre el carro y se mantiene en esa posición por medio de elementos envolventes de sujeción del carro. Alternativamente también son concebibles elementos envolventes de sujeción del cuerpo portante detrás del carro. Un anillo de apoyo, que es circunferencial alrededor de una abertura central en el cuerpo portante, que sobresale de éste por el lado de atrás, encaja radialmente en forma enrasada en una abertura correspondiente del carro. Aquel sirve, por un lado, para la unión firme entre el cuerpo portante y el carro en el desplazamiento del carro sobre el montante y, por otro lado, como apoyo en el caso de movimientos rotatorios del cuerpo portante con respecto al carro. Debido a la configuración como anillo circunferencial alrededor de una abertura relativamente grande se crea una superficie portante que es considerablemente más grande que por ejemplo la de un posible eje central con forma de varilla. Al mismo tiempo, las aberturas en el cuerpo portante y en el carro ahorran material y por consiguiente masa muerta. Debe señalarse que el anillo de apoyo en una construcción invertida también puede ser parte del carro y encajar en la abertura del cuerpo portante.

En una primera ejecución según el invento, el cuerpo portante está fijado en forma rotatoria sobre el carro por medio de la unión anular descrita previamente. Se lo rota alrededor de ese eje mediante dispositivos de rotación apropiados, como

motores de torque, accionamientos sin-fin, pistones hidráulicos o similares, que no necesitan describirse detalladamente, por que son conocidos en general. El movimiento rotatorio necesario para compensar la trayectoria se limita en este caso a trayectos mínimos en el rango angular por debajo de 1° . Esa fijación axial del cuerpo portante tiene lugar por medio de las superficies de deslizamiento, que están en contacto, de ambos cuerpos y los elementos envolventes de sujeción del carro detrás del cuerpo portante o por medio de otro soporte contrario apropiado en el carro o cuerpo portante. Para el movimiento vertical del soporte de cabezal de husillo se impulsa el carro y el cuerpo portante se arrastra por ése.

Si tiene lugar un movimiento transversal del cabezal de husillo en dirección a una pieza de trabajo mediante el accionamiento de avance que está montado al cuerpo portante, el desplazamiento del cabezal de husillo produce en primer lugar una fuerza adicional que actúa radialmente sobre el cuerpo portante. Además, el extremo delantero del cabezal de husillo y la herramienta describen la curva de salida que se desvía de la horizontal hacia abajo. Ambos efectos deben contrarrestarse por medio del dispositivo de rotación, esto es girando el cuerpo portante con el cabezal de husillo y la herramienta hacia arriba a una posición prefijada que está almacenada en el software de control y que es dependiente del recorrido de salida del cabezal de husillo. El cuerpo portante y con ello el cabezal de husillo se rotan en este caso en el valor, en el que se desvió de la horizontal la trayectoria, de modo que puede eliminarse totalmente la inclinación del eje de herramienta. La posición alcanzada en cada caso se registra por al

menos un sistema de medición apropiado que detiene el movimiento de corrección tan pronto como se alcanzó el valor prefijado.

En otra ejecución según el invento, que es particularmente apropiada para máquinas grandes con cabezales de husillo pesados, el soporte de cabezal de husillo se mueve verticalmente por dos husillos dispuestos paralelos. Tuercas de husillo que corren sobre los husillos están unidas fijamente con sendos soportes de tuerca y éstos a su vez, con apoyo libre de juego, están unidos con sendos brazos del cuerpo portante que llegan pasando el carro. En otro diseño, los brazos del cuerpo portante pueden estar conformados de tal modo, que en dirección vertical son en gran parte rígidos, pero en dirección horizontal ceden insignificadamente. En este caso puede prescindirse del apoyo entre los soportes de tuerca y los brazos; los soportes de tuerca pueden estar unidos fijamente a los brazos.

Si ahora debe tener lugar un movimiento vertical del husillo de trabajo, ambos husillos verticales se accionan en forma sincrónica. Mediante las tuercas de husillo y sus soportes de tuerca encajan directamente en el cuerpo portante. Por medio de la unión entre el cuerpo portante y el carro mediante el soporte anular, la superficie de deslizamiento que se encuentra entre ambas piezas y los elementos envolventes de sujeción del carro detrás del cuerpo portante se arrastra el carro a lo largo de la guía rígida sobre el montante de máquina.

También en este caso, el movimiento del cabezal de husillo produce, por un lado, una fuerza rotatoria adicional que actúa sobre el cuerpo portante y, por otro lado, la trayecto-

ria de la herramienta con respecto a la horizontal. Esto se
contrarresta por medio del avance diferenciado de las tuercas
de husillo y los soportes de tuerca, y con ello del disloca-
miento vertical entre los dos extremos del cuerpo portante,
5 con los cuales están unidos los brazos. Por medio de dos sis-
temas de medición que registran ese desplazamiento se opera en
forma diferenciada sobre el accionamiento de los husillos ver-
ticales y con ello sobre el avance de las tuercas de husillo y
los soportes de tuerca hasta que se alcanzó la rotación desea-
10 da del cuerpo portante con respecto al carro y al montante de
máquina con la elevación del cabezal de herramienta en el mon-
tante de máquina a la posición prefijada que está almacenada
en el software de control. Debido al apoyo movable de los so-
portes de tuerca en el cuerpo portante no se produce por la
15 rotación un cambio de posición de las tuercas de husillo con
respecto a los husillos. Los ejes de los husillos y las tuer-
cas de husillo permanecen siempre verticales.

Las ventajas de la construcción según el invento se pre-
sentan de la siguiente manera:

20 un movimiento de rotación del cabezal de husillo es posi-
ble sin forzado ni deformación sobre la guía vertical que en
principio es completamente rígida.

El movimiento de rotación tiene lugar sobre un apoyo pre-
tensado sin juego o un cojinete de deslizamiento que, por un
25 lado, pueden conformarse con un tamaño máximo y de este modo
con rigidez y capacidad portante máximas y, por otro lado, de-
bido a su disposición fuera del flujo de fuerza entre la ban-
cada y el cabezal de husillo sólo deben presentar un reducido

espesor de material con ahorro de peso correspondientemente grande.

La fijación de posición del cuerpo portante transversalmente a su eje de giro en el carro sobre la superficie de deslizamiento causa un elevado amortiguamiento, dado que para el apoyo del cuerpo portante está a disposición toda la superficie del carro y las superficies de amortiguación se encuentran directamente en el flujo de fuerza completo. Con ello se compensa una desventaja considerable de las guías, que son solamente guías de rodadura, sin tener que prescindir de las ventajas esenciales de las guías de rodadura para altas velocidades con calentamiento muy reducido. Sin embargo, en el caso de potencias de accionamiento reducidas, hasta 30 kW, la cuestión del amortiguamiento es eventualmente despreciable. En el caso de potencias de accionamiento hasta 60 kW y por encima, como las empleadas hoy en día y en el futuro, el amortiguamiento pasó a ser de importancia esencial. Un mayor amortiguamiento causa un comportamiento más tranquilo de fresado y produce una superficie más lisa en el material mecanizado.

Dado que la superficie de amortiguamiento ya no se afecta por el desplazamiento del cabezal de husillo, son posibles marchas rápidas que son hasta un 500% mayores que hasta ahora.

La superficie efectiva para el amortiguamiento realiza sólo movimientos insignificantes, no se calienta y puede considerarse prácticamente como libre de desgaste.

Debido a la geometría sencilla de las dos partes del soporte de cabezal de husillo es posible una fabricación muy precisa por medio de rectificado.

Otra ventaja técnica que puede aprovecharse para la precisión de mecanizado en la máquina resulta de la libre disposición móvil del cuerpo de soporte con respecto al carro. La misma permite que el desplazamiento vertical entre los dos extremos del cuerpo de soporte se incremente por encima de la medida que es necesaria para la compensación de la trayectoria del cabezal de husillo. De este modo, el cabezal de husillo, y con ello el cabezal de herramienta fijado a éste, puede girarse adicionalmente contra la horizontal. Un límite de este movimiento de giro resulta solamente en el caso de la segunda variante de fabricación, el cuerpo portante con brazos, esto es recién cuando la distancia, que está medida en la horizontal, entre los soportes de tuerca se hace más pequeña que lo permitido por la deformación elástica de los husillos verticales. Sin peligros técnicos puede alcanzarse también en este caso de todos modos una deflexión de al menos media división de un dentado plano Hirth con 360 dientes (=0,5 grados).

En base a las ilustraciones, figura 1 hasta figura 8 están explicados a continuación en forma ejemplar los detalles del invento.

La figura 1 es una representación sistemática de los procesos en el desplazamiento del husillo de trabajo (1) con cabezal de herramienta y herramienta (2) en dirección horizontal. Si el husillo de trabajo (1) se mueve en el cabezal de husillo (3) hacia la pieza de trabajo, es decir, en la figura 1 en dirección hacia la izquierda, el movimiento del cabezal de herramienta con herramienta (2) se desarrolla en una trayectoria (4) apuntando hacia abajo que está indicada en trazos. Para compensar ese recorrido de curva, el extremo delan-

tero del cabezal de husillo (3) se rota levemente hacia arriba, mientras que el extremo trasero se desplaza hacia abajo. De este modo, el cabezal de husillo (3) llega a una posición, que con respecto a la horizontal está girada hacia arriba a la izquierda, que está elegida de tal modo, que el cabezal de herramienta con herramienta (2) pareciera moverse sobre una línea (5) horizontal corregida imaginada encima de la trayectoria (4). En la figura 1 está representada con trazos y puntos. Por la rotación del cabezal de husillo, el cabezal de herramienta con herramienta (2) mantiene su posición original con respecto a la pieza de trabajo.

La figura 2 es una sección vertical a través del soporte de cabezal de husillo (6) con cabezal de husillo (3) en el diseño según el invento con eje transversal central. El soporte de cabezal de husillo (6) se compone de dos partes, el carro (7) y el cuerpo portante (8). El carro (7) está guiado en el montante de máquina (9) en forma rígida con rodamientos (10). Ambas partes del soporte de cabezal de husillo (6) presentan una abertura central. Alrededor de la abertura (12) del carro (7) corre un anillo de apoyo (13) que encaja dentro de la abertura (11) del cuerpo portante (8) y que está unido de una pieza o fijamente con el carro (7). La abertura (11) del cuerpo portante (8) es tan grande, que su pared (14) está en contacto, que es de deslizamiento preciso, con la superficie externa (15) del anillo de apoyo (13). Pero para evitar efectos "slick stick" también pueden disponerse rodamientos aquí. Dispositivos de ajuste no representados posibilitan girar el cuerpo portante (8) con respecto al carro (7) alrededor del eje transversal (16) central de ambos.

La figura 3 y la figura 4 son las vistas frontales sobre los lados, que están orientados uno hacia otro, del carro (7) y del cuerpo portante (8) en la ejecución representada en la figura 2. El carro tiene en su centro una abertura (12) de diámetro relativamente grande, en cuyo centro corre el eje transversal (16) del soporte de cabezal de husillo (6). Alrededor de la abertura (12) se encuentra la superficie de deslizamiento del carro (17). Es evidente que esa superficie puede ocupar casi toda la superficie frontal del carro (7). En el borde de la abertura (12) se encuentra el anillo de apoyo (13) sobresaliente hacia delante. Puede estar adosado al carro (7) por conformado o fabricado separadamente y atornillado o fijado de otra manera al carro (7) en forma duradera. En estado ensamblado sobresale entrando en la abertura (11) del cuerpo portante (8). En su borde superior e inferior, el carro (7) lleva los elementos envolventes de sujeción (18). Éstos agarran el cuerpo portante (8) angularmente. El cuerpo portante (8) muestra centralmente la abertura (11) y la superficie de deslizamiento, que la rodea, del cuerpo portante (19).

La figura 5 es una sección vertical en el plano del eje de un husillo vertical a través del soporte de cabezal de husillo (6) con cabezal de husillo (3) en un diseño según el invento con brazos de cuerpo portante y dos husillos. En esta representación, el anillo de apoyo (13) es parte del cuerpo portante (8), alternativamente al diseño según la figura 2. A través de concavidades (20) laterales en el carro (7) agarran brazos (21) del cuerpo portante (8) que con su superficie deslizante (19) está dispuesto en forma deslizante sobre la superficie opuesta del carro (17). En esta posición se mantiene

por medio de los elementos envolventes de sujeción (18) del carro (7). Los brazos (21) del cuerpo portante (8) llevan en su extremo orientado a la bancada de máquina (9), soportes de tuerca (22), en los que se encuentran tuercas de husillo (23).
5 Los soportes de tuerca (22) están fijados en forma rotatoria-mente móvil a los brazos (21) del cuerpo portante (8). Las tuercas de husillo (23) corren sobre los husillos de bolas (24). El cabezal de husillo (3) se guía por el cuerpo portante (8) y es movable en éste en dirección horizontal.

10 Las figuras 6 y 7 son las vistas frontales sobre los lados orientados uno hacia otro del carro (7) y el cuerpo portante (8) en la ejecución representada en la figura 5. El carro (7) presenta lateralmente dos concavidades (20). Entremedio se encuentra la superficie de deslizamiento (17). El cuer-
15 po portante (8) muestra los dos brazos (21) con los soportes de tuerca (22), así como la superficie de deslizamiento (19), que se encuentra entremedio y que es correspondiente a la superficie de deslizamiento (17) del carro (7).

En la figura 8 está representado, para la realización se-
20 gún la figura 5 en una posición extrema, el giro del cuerpo portante (8) con respecto al carro (7) que resulta cuando debe corregirse la trayectoria (4) del cabezal de herramienta con herramienta (2). La rotación del cuerpo portante (8) sólo se limita por el juego de cabeza en los elementos envolventes de
25 sujeción (18) del carro (7), por un lado, y la flexión máxima permitida de los husillos de bolas (24), por otro lado, que se produce cuando las tuercas de husillo (23) están a alturas diferentes sobre los husillos de bolas (24). Esas alturas dife-

rentes se alcanzan con los husillos de bolas (24) trabajando brevemente con velocidades de rotación diferentes.

En lo anterior se asumió siempre como punto de partida de la trayectoria (4) que el cabezal de husillo (3) está en su posición retraída extrema, de modo que la trayectoria (4) corre sólo desde la horizontal hacia abajo y que la corrección siempre se realiza por medio de elevación del cabezal de herramienta (2). Es igualmente concebible establecer como posición cero una posición media, por ejemplo, con el cabezal de husillo (3) a medio salir. En este caso, la corrección de la trayectoria (4) hacia la línea (5) corregida se realiza, en el caso de movimiento ulterior del cabezal de husillo (3) hacia delante, por medio de elevación, en el caso movimiento de retroceso del cabezal de husillo (3), por medio de descenso del cabezal de herramienta (2). No es necesaria para ello una modificación de los diseños técnicos previstos según el invento; solamente es necesaria una especificación para el control que esté correspondientemente modificada.

Debería ser evidente que, siempre que se describe el movimiento vertical del soporte de cabezal de husillo (6) con respecto a la bancada de máquina (9) mediante husillos de bolas (24), pueden elegirse en lugar de los husillos de bolas (24) también otros dispositivos de ajuste apropiados, por ejemplo, accionamientos a cremallera, pistones hidráulicos, aparejos de cadena, transmisiones por correa dentada, motores lineales y similares.

Finalmente es por supuesto que las ejecuciones según el invento también son apropiadas para otras máquinas herramienta

de tipo constructivo similar, por ejemplo, taladradoras para agujeros profundos o similares.

Lista de los caracteres de referencia

- | | |
|----|---|
| 5 | 1 husillo de trabajo |
| | 2 cabezal de herramienta con herramienta |
| | 3 cabezal de husillo |
| | 4 trayectoria |
| | 5 línea corregida |
| 10 | 6 soporte de cabezal de husillo |
| | 7 carro |
| | 8 cuerpo portante |
| | 9 bancada de máquina |
| | 10 rodamiento |
| 15 | 11 abertura del cuerpo portante |
| | 12 abertura del carro |
| | 13 anillo deslizante |
| | 14 pared interna de la abertura del cuerpo portante |
| | 15 superficie externa del anillo de apoyo |
| 20 | 16 eje transversal central |
| | 17 superficie de deslizamiento del carro |
| | 18 elemento envolvente de sujeción |
| | 19 superficie de deslizamiento del cuerpo portante |
| | 20 concavidad lateral del carro |
| 25 | 21 brazo del cuerpo portante |
| | 22 soporte de tuerca |
| | 23 tuerca de husillo |
| | 24 husillo de bolas |

REIVINDICACIONES

1. Fresadora o torno, para el mecanizado de piezas de trabajo, con un husillo de trabajo (1), que está apoyado en forma rotatoria en un cabezal de husillo (3), un soporte de
5 cabezal de husillo (6), el cual está dispuesto en forma verticalmente movable sobre la bancada de máquina (9), y un dispositivo de ajuste para el movimiento del soporte de cabezal de husillo (6) sobre la bancada de máquina (9), caracterizados porque el soporte de cabezal de husillo (6) se compone al me-
10 nos de un carro (7) y un cuerpo portante (8), que está unido a éste libre de juego, pudiendo rotarse alrededor de un eje transversal horizontal imaginario, corriendo en aquel último el cabezal de husillo (3) esencialmente en forma horizontal.

2. Fresadora o torno, según la reivindicación 1, caracterizados porque el soporte de cabezal de husillo (6) presenta
15 al menos un dispositivo de rotación, con el que el cuerpo portante (8) puede llevarse a diferentes posiciones angulares con respecto al carro (7).

3. Fresadora o torno, según las reivindicaciones 1 y 2,
20 caracterizados porque la unión entre el cuerpo portante (8) y el carro (7) se compone de

- un anillo de apoyo (13), que está unido al cuerpo portante (8), que está dispuesto concéntricamente con el eje transversal (16), que al menos llega hasta dentro en una co-
25 rrespondiente abertura del carro (12) y que con su superficie externa (15) apoya en forma deslizante en la pared (14) interna de la abertura del carro (12),

- sendas superficies de deslizamiento (17), o bien (19), dispuestas alrededor de la abertura (12) del carro (7) y del

anillo de apoyo (13) del cuerpo portante (8), estando las dos superficies de deslizamiento una con otra en contacto deslizante con juego mínimo,

- al menos un elemento envolvente de sujeción (18) del
5 carro (7) que agarra por atrás angularmente el cuerpo portante (8).

4. Fresadora o torno, según las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizados porque el dispositivo de rotación para el movimiento del cuerpo portante (8) con respecto al carro (7)
10 se controla por medio de señales de un dispositivo de medición de ángulos que corrige cambios de posición del cabezal de husillo (3) en el avance de este último hacia la herramienta en lo que respecta a posiciones prefijadas que están especificadas.

15 5. Fresadora o torno, según las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizados porque el elemento envolvente de sujeción (18) se encuentra en el cuerpo portante (8) y agarra por atrás angularmente el carro (7).

20 6. Fresadora o torno, según las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizados porque en lugar del elemento envolvente de sujeción (18) en el cuerpo portante (8) o en el carro (7), el anillo de apoyo (13) presenta un diseño que lo fija axialmente, con suficiente juego radial, con respecto al carro (7).

25 7. Fresadora o torno, según las reivindicaciones 1 hasta 3, 5 y 6, caracterizados porque el anillo de apoyo (13) es parte del carro (7) y al menos llega hasta dentro en la abertura (11) del cuerpo portante (8).

8. Fresadora o torno, según las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizados porque el dispositivo de ajuste para el mo-

vimiento del soporte de cabezal de husillo (6) se forma sobre la bancada de máquina (9) por medio de (2) husillos de bolas (24) que mediante tuercas de husillo (23), que corren sobre éstos, y soportes de tuerca (22), que sostienen a éstos, están
5 unidos cada uno con un brazo (21) que forma una parte del cuerpo portante (8) o está fijado a éste en forma duradera.

9. Fresadora o torno, según la reivindicación 8, caracterizados porque los soportes de tuerca (22) está unidos en forma rotatoria al respectivo brazo (21) del cuerpo portante (8)
10 por medio de un apoyo libre de juego.

10. Fresadora o torno, según la reivindicación 8, caracterizados porque los soportes de tuerca (22) están unidos firmemente al respectivo brazo (21) del cuerpo portante (8) y el brazo (21) es en la zona de unión en gran parte rígido en dirección vertical y cede insignifican-
15 te en dirección horizontal.

11. Fresadora o torno, según las reivindicaciones 8 hasta 10, caracterizados porque la rotación del cuerpo portante (8) con respecto al carro (7) se controla por medio de señales de
20 dos dispositivos de medición lineal que actúan sobre la velocidad de avance de los husillos de bola y corrigen con ello el cambio horizontal de posición del cabezal de husillo (3) en el avance de este último hacia la herramienta en lo que respecta a posiciones prefijadas que están especificadas.

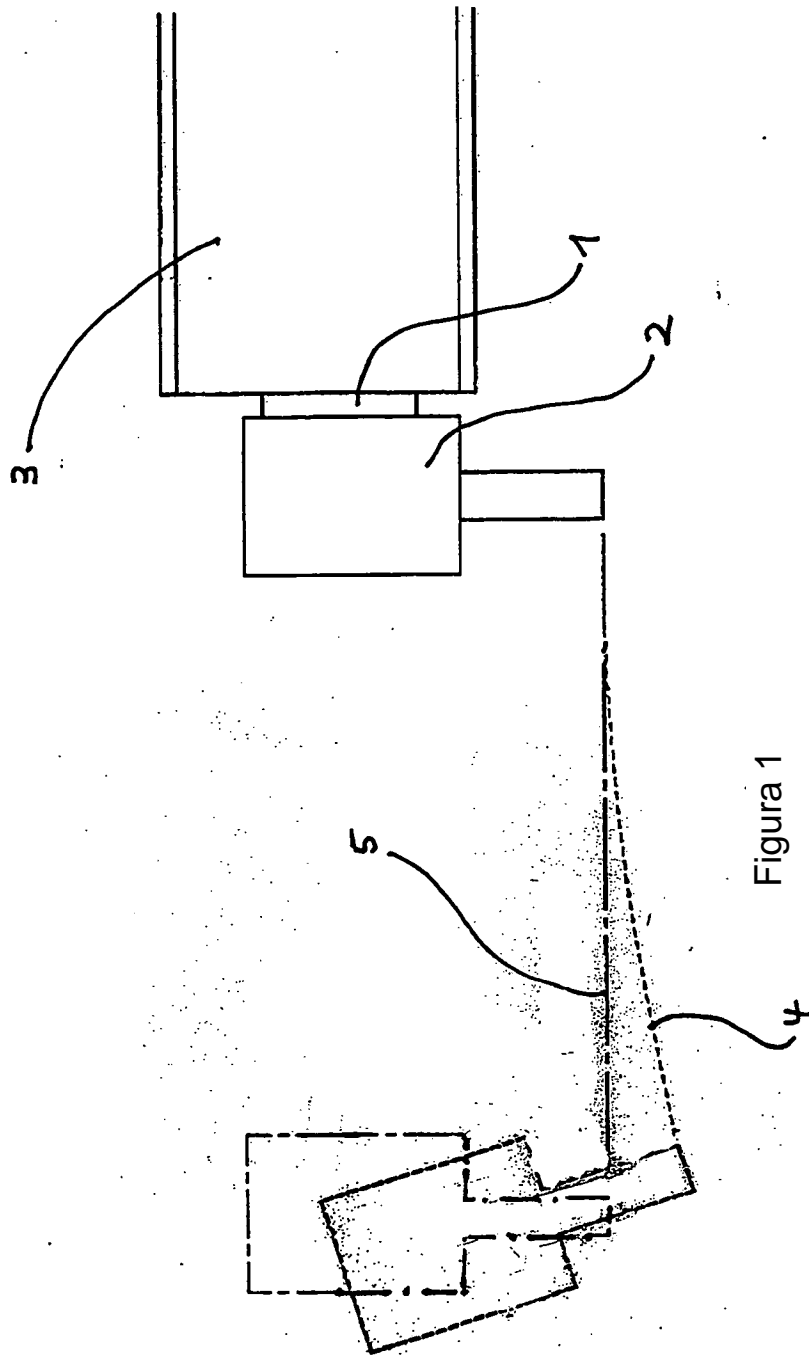


Figura 1

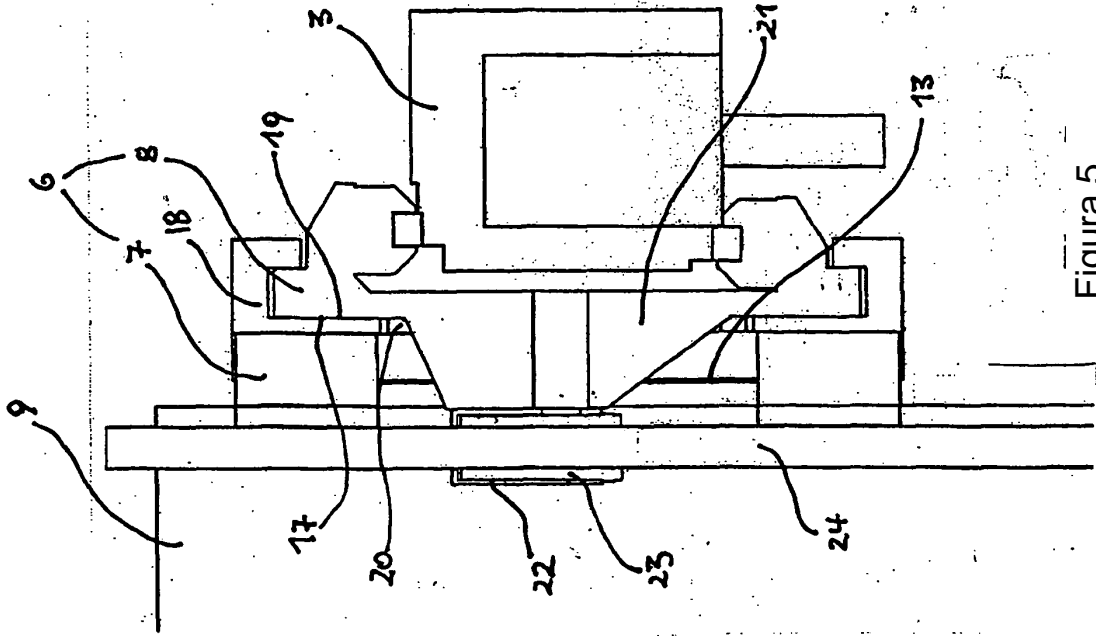


Figure 5

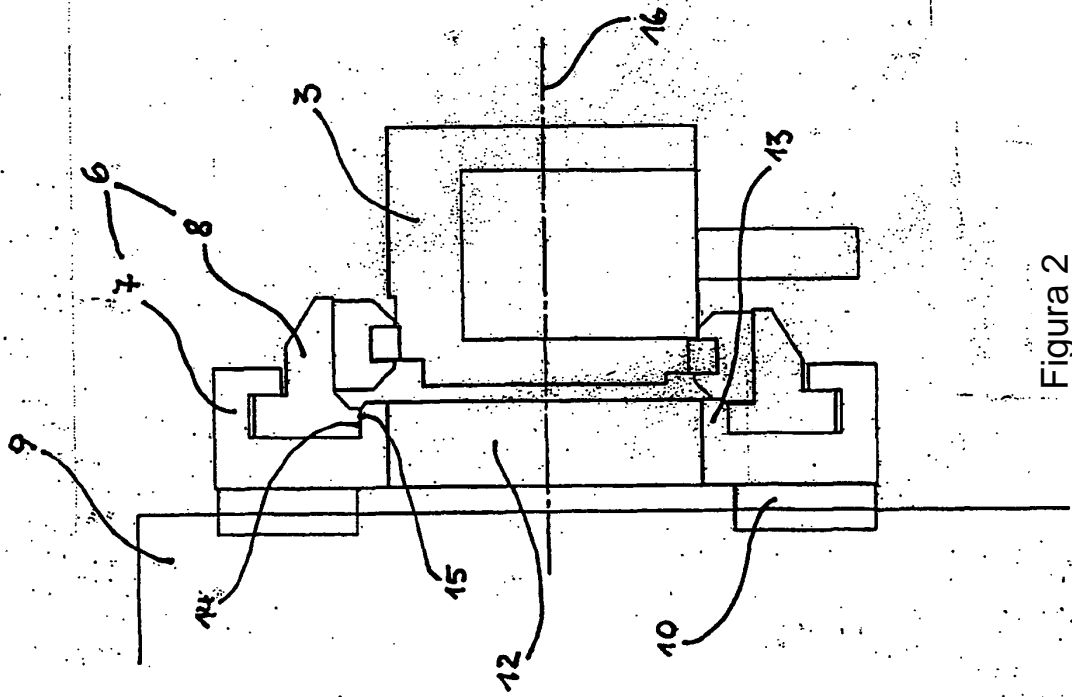


Figure 2

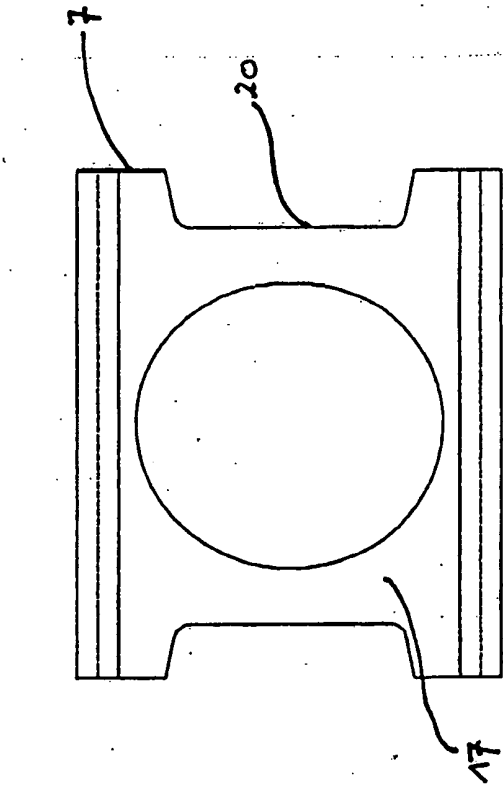


Figura 6

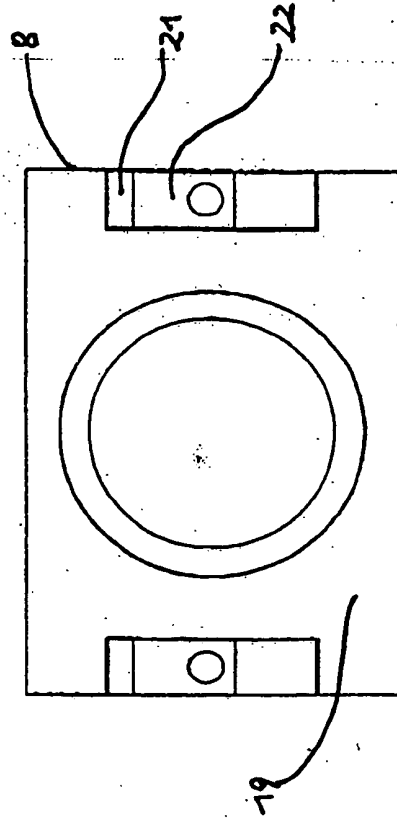


Figura 7

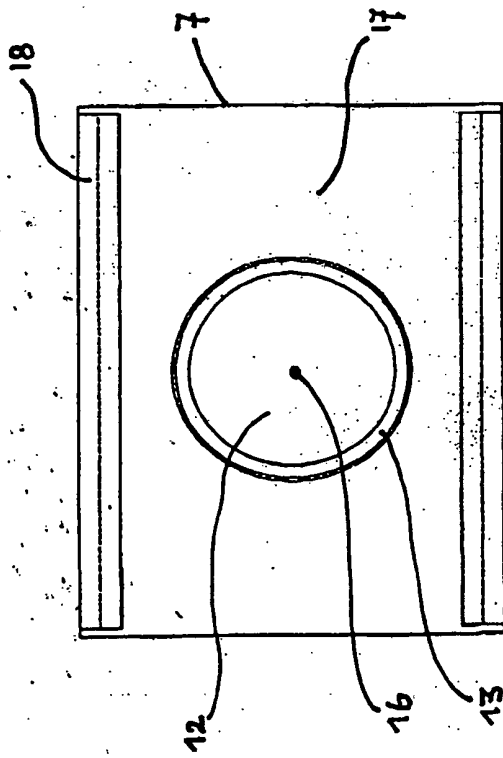


Figura 3

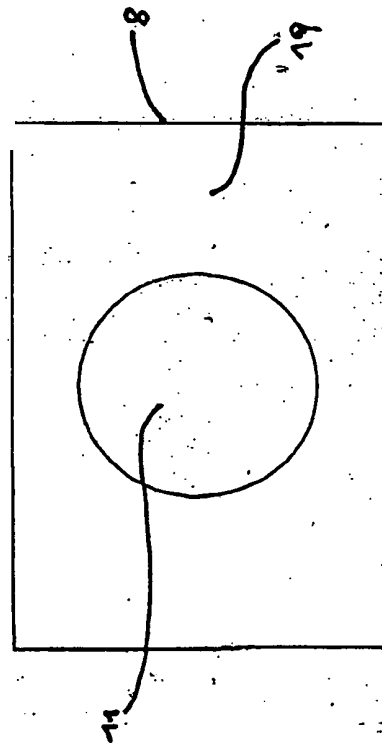


Figura 4

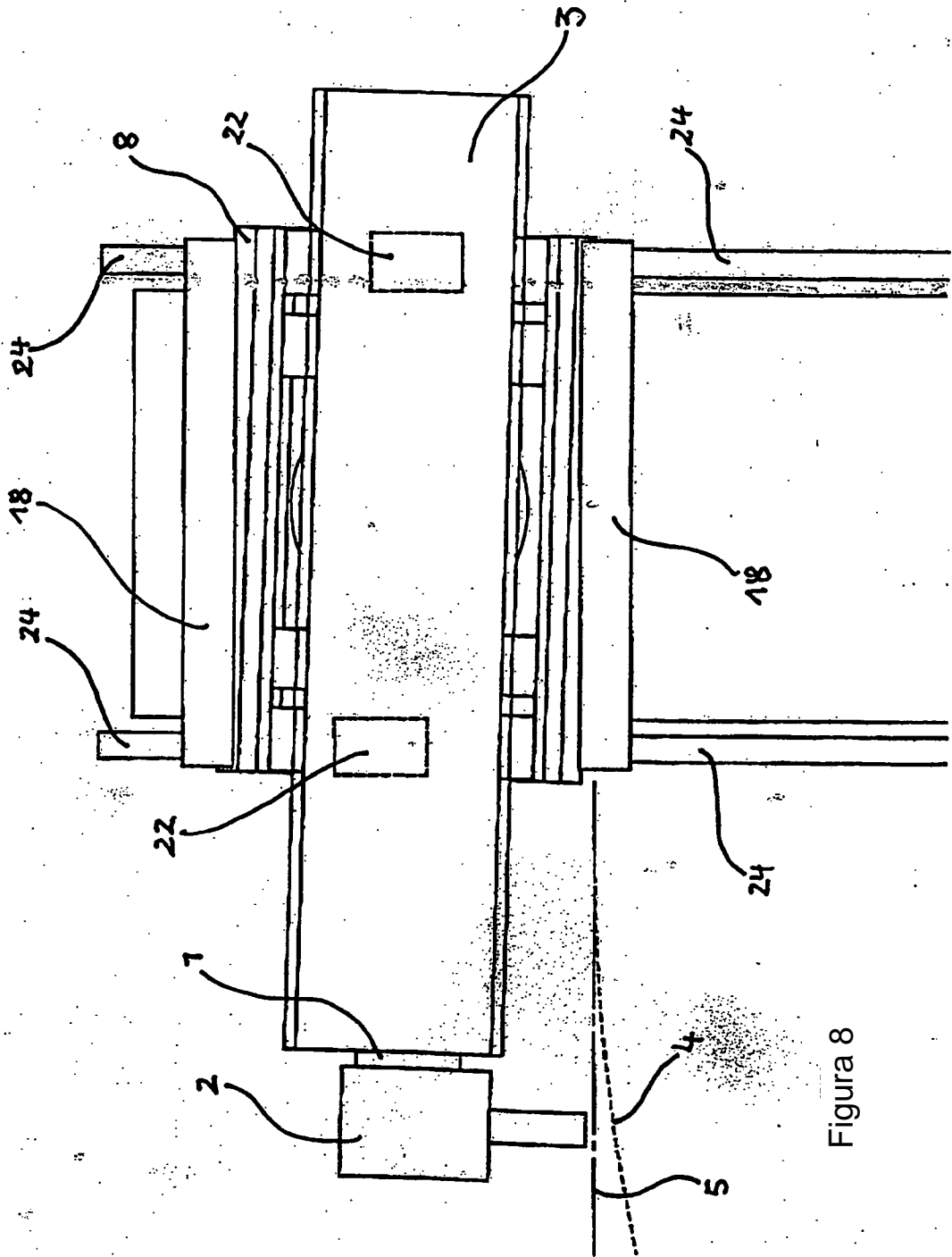


Figura 8