

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 783**

51 Int. Cl.:

B23Q 1/01 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

B23Q 7/04 (2006.01)

B23Q 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2017** **E 17169245 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3398711**

54 Título: **Máquina-herramienta con celda de carga por robot modular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2019

73 Titular/es:

**SCHWÄBISCHE WERKZEUGMASCHINEN GMBH
(100.0%)
Seedorfer Strasse 91
78713 Schramberg-Waldmössingen, DE**

72 Inventor/es:

**ARMLER, WOLFGANG y
EGER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 727 783 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 con celda de carga por robot modular

5 La invención se refiere a una máquina-herramienta para el mecanizado, especialmente con arranque de virutas, de piezas de trabajo, que presenta una mesa portapiezas montada de forma giratoria en un bastidor de máquina, especialmente un soporte pivotante doble, para piezas de trabajo que han de ser mecanizadas, y un husillo portaherramientas especialmente horizontal, sujeto en el bastidor de máquina y dotado de una herramienta para mecanizar piezas de trabajo.

10 Una máquina-herramienta de este tipo se dio a conocer por ejemplo por el documento DE10334677B3. En esta máquina-herramienta conocida, una mesa pivotante doble está montada alrededor de un eje horizontal, cuya primera mesa pivotante como lado de mecanizado y cuya otra mesa pivotante como lado de dotación pueden intercambiarse mediante el pivotamiento de la mesa pivotante doble. En la mesa pivotante doble está prevista una pared de separación que separa uno de otro el lado de mecanizado y el lado de dotación, y un dispositivo de aspiración está unido, a través de al menos un tamiz de virutas, al lado de mecanizado. La pared de separación presenta una cámara con un tamiz de virutas lateral y con una abertura abierta hacia fuera que en una posición de pivotamiento final de la mesa pivotante doble está conectada al dispositivo de aspiración. En la otra posición de pivotamiento final de la mesa pivotante doble, una boquilla de un dispositivo de soplado y/o de enjuague está orientada interiormente hacia el tamiz de virutas.

15 Habitualmente, en máquinas-herramienta con una mesa portapiezas montada de forma giratoria, las piezas de trabajo se cargan y se descargan desde fuera a través de un robot de dotación que o bien está colocado sobre la bancada, o bien, está abridado frontalmente a un lado de la máquina. Para un robot de dotación de este tipo, los componentes de máquina situados en el espacio interior de la máquina, tales como cajones extraíbles de un almacén de piezas de trabajo, constituyen unos obstáculos, alrededor de los que debe pivotar el robot de dotación.

20 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de reducir en una máquina-herramienta del tipo mencionado al principio la necesidad de espacio y aumentar el grado de integración de los componentes de la máquina.

25 Este objetivo se consigue según la invención por que un robot para cargar la mesa portapiezas con piezas de trabajo que han de ser mecanizadas y para descargar la mesa portapiezas de piezas de trabajo mecanizadas está sujeto de forma suspendida en una celda de carga que está acoplada lateralmente al bastidor de máquina, por que la celda de carga presenta una puerta de celda, especialmente una puerta de arco circular, pivotante alrededor de un eje vertical entre una posición abierta y una posición cerrada, que en la posición cerrada cierra el espacio interior de celda y en la posición abierta lo libera, y por que la puerta de celda presenta un fondo de puerta especialmente en forma de sector circular que al menos en la posición cerrada se extiende por debajo del robot al interior del espacio interior de celda. Preferentemente, el robot está sujeto de forma suspendida en el techo de celda de la celda de carga.

30 Por lo tanto, según la invención se proporciona una celda de carga de robot autónoma para el acoplamiento a una máquina base sustancialmente no modificada, en la que los componentes de máquina situados en el espacio interior de la máquina no constituyen ningún obstáculo para el robot suspendido, lo que permite unos movimientos fáciles y rápidos del robot. La celda de carga ofrece además espacio para tecnologías adicionales como por ejemplo, la rotulación, el amarre, la vuelta, la limpieza, el secado, la medición de piezas de trabajo o tareas con arranque de virutas adicionales como por ejemplo el desbarbado de piezas de trabajo. El proceso de carga y descarga totalmente automático de piezas de trabajo por medio del robot se realiza detrás de la puerta de celda cerrada, mientras que la preparación del robot, la carga y descarga manual de piezas de trabajo así como el reajuste de piezas de trabajo son realizados por el operario de la máquina estando abierta la puerta de celda.

35 De manera especialmente preferible, la puerta de celda presenta un fondo de puerta especialmente en forma de sector circular que al menos en la posición cerrada está dispuesto por encima del robot. De manera ventajosa, el fondo de puerta presenta un declive para que el agua de taladrado que gotea de las piezas de trabajo pueda escurrirse de forma dirigida. La puerta de celda puede extenderse hacia abajo hasta el nivel del suelo del bastidor de máquina, lo que resulta preferible, o sólo hasta aproximadamente la mitad de la altura de un operario de máquina situado delante del bastidor de máquina.

40 Para un acoplamiento especialmente fácil, la celda de carga puede presentar al menos una superficie de fijación, especialmente una superficie de fijación inferior y una superficie de fijación superior, con la o con las que la celda de carga está fijada a contrasuperficies de fijación correspondientes del bastidor de máquina.

45 Para impedir una transmisión de vibraciones entre el bastidor de máquina y la celda de carga, preferentemente, entre una superficie de fijación de la celda de carga y la contrasuperficie de fijación del bastidor de máquina está dispuesta una capa de amortiguación que puede estar realizada por ejemplo como elastómero o espuma metálica.

50 Además, preferentemente, la celda de carga presenta un fondo de celda provisto de un declive que está conectado a un sumidero del bastidor de máquina. De esta manera, el agua de taladrado que gotea de las piezas de trabajo

puede salir de la celda de carga y suministrarse a un procesamiento de agua de la máquina-herramienta. De manera ventajosa, la conexión al sumidero está formada por aberturas comunicadas entre sí que desembocan respectivamente en superficies de intersección situadas en contacto mutuo de la celda de carga y del bastidor de máquina.

5 Preferentemente, la celda de carga está dispuesta entre el bastidor de máquina, por una parte, y un almacén o transportador de piezas de trabajo, por otra parte. El almacén o transportador de piezas de trabajo preferentemente está acoplado de forma angular a la celda de carga. En esta solución angular, el flujo de material, es decir, la alimentación y la evacuación de piezas de trabajo, se realiza transversalmente con respecto al bastidor de máquina o paralelamente al eje de giro horizontal de la mesa portapiezas, realizándose el acceso al espacio interior de celda de forma angular por medio de la puerta de arco circular.

10 A continuación, figuran las superficies de colocación brutas de una máquina con una instalación de lubricante refrigerante, por una parte, y de máquinas de solución angular con un almacén de palets de piezas de trabajo vertical adicional o con una cinta de alimentación de piezas de trabajo adicional:

20	Máquina con instalación de lubricante refrigerante	Superficie de colocación bruta 10m ²
	Máquina con instalación de lubricante refrigerante y almacén de palets	Superficie de colocación bruta 14m ²
	Máquina con instalación de lubricante refrigerante y celda de apilado	Superficie de colocación bruta 16m ²
	Máquina con instalación de lubricante refrigerante y cinta de alimentación	Superficie de colocación bruta 20m ²

Por lo tanto, a pesar de una alimentación y evacuación de piezas de trabajo automática adicional, las soluciones angulares requieren sólo un poco más de superficie de colocación bruta.

25 Más ventajas de la invención resultan de la descripción y del dibujo. Igualmente, las características mencionadas anteriormente y las que aún se indican más adelante pueden usarse según la invención respectivamente individualmente en sí o en cualquier combinación entre sí. Las formas de realización representadas y descritas no pretenden ser exhaustivas, sino que más bien tienen carácter de ejemplo para explicar la invención. La invención está representada esquemáticamente en las figuras, de manera que se pueden ver bien las características esenciales de la invención. Las representaciones no deben entenderse necesariamente como representaciones a escala real.

Muestran:

- 35 la figura 1 la vista frontal de una máquina-herramienta según la invención con una celda de carga de robot acoplada;
- la figura 2 una vista en perspectiva de la máquina-herramienta y de la celda de carga aún no acoplada;
- la figura 3 una vista de detalle de la zona de acoplamiento representada en la figura 1 de la máquina-herramienta y de la celda de carga acopladas una a otra;
- 40 la figura 4 una puerta de arco circular de la celda de carga en su posición cerrada; y
- la figura 5 una vista en planta desde arriba de la máquina-herramienta de la figura 1 y un almacén de palets de piezas de trabajo adicional.

45 En la máquina-herramienta designada por 1 en su conjunto en las figuras 1 y 2, para el mecanizado con arranque de virutas de piezas de trabajo, en el bastidor de máquina 2 en forma de cuadro está montado de forma pivotante alrededor de un eje 3 horizontal una mesa portapiezas en forma de una mesa pivotante doble (barra pivotante doble) 4, cuya primera mesa pivotante 4a (en la figura 1, la derecha) está prevista en el lado de mecanizado 5, dentro de un espacio de mecanizado, y cuya otra mesa pivotante 4b (en la figura 1, la izquierda) está prevista en el lado de carga o de dotación 6, dentro de un espacio de dotación. Mediante el pivotamiento (doble flecha 7) de la mesa pivotante doble 4 en 180° alrededor del eje 3 horizontal se pueden intercambiar la mesa pivotante 4a situada en el lado de mecanizado y la mesa pivotante 4b situada en el lado de dotación. Las dos mesas pivotantes 4a, 4b están montadas entre y en dos discos de pivotamiento 8 montados lateralmente en el bastidor de máquina 2 alrededor del eje 3 horizontal, pudiendo hacerse pivotar (doble flecha 10) respectivamente alrededor de un eje de pivotamiento (eje A) 9 horizontal. Los espacios de mecanizado y de dotación o bien son espacios de máquina cerrados en sí, o bien, forman juntos un espacio de máquina cerrado en sí.

60 Como se muestra en la figura 2, la mesa pivotante doble 4 está montada de forma giratoria en dos paredes laterales 11 opuestas del bastidor de máquina 2, que están unidas una a otra abajo por un soporte de fondo 12 y arriba por un soporte de techo 13 y que por ejemplo junto a los soportes de fondo y de techo 12, 13 forman un bastidor de cuadro monobloque.

65 La mesa pivotante 4b situada en el lado de dotación se dota con piezas de trabajo 14 que han de ser mecanizadas, que después del intercambio de las mesas pivotantes 4a, 4b se mecanizan en el lado de mecanizado 5 por medio de una herramienta 16 alojada en un husillo de trabajo 15 horizontal. El husillo de trabajo 15 horizontal está fijado, por medio de una unidad de carro XYZ 17, a aquellos lados frontales 11 que en la figura 1 son los derechos. Para el intercambio de las mesas pivotantes 4a, 4b, la mesa pivotante doble 4 se hace pivotar 180° en el sentido de

pivotamiento 7, por lo que, con las mesas pivotantes 4a, 4b intercambiadas, vuelve a resultar la disposición representada en la figura 1. Durante ello, adicionalmente también se pueden hacer pivotar una o ambas mesas pivotantes 4a, 4b alrededor de sus ejes de pivotamiento 9 en el sentido de pivotamiento 10.

5 Entre y en los dos discos de pivotamiento 8 está fijada una pared de protección contra salpicaduras 18 estacionaria que en la posición final de pivotamiento, representada en la figura 1, de la mesa pivotante doble 4 separa uno de otro los lados de mecanizado y de dotación 5, 6. De esta manera, durante el mecanizado de las piezas de trabajo 14 en el lado de mecanizado 5 se puede amarrar una nueva pieza de trabajo 14 en el lado de dotación, durante lo que los operarios quedan protegidos contra salpicaduras de agua de taladrado o el vuelo de virutas de taladrado etc.

10 Como además se muestra en la figura 2, al bastidor de máquina 2 está acoplada (abridada) lateralmente una celda de carga 20, en cuyo espacio interior de celda 21 está montado de forma suspendida de un techo de celda 23 un robot (de agarre) 22 para la carga automática de la mesa pivotante 4b situada en el lado de dotación con piezas de trabajo 14 que han de ser mecanizadas y para la descarga automática de la mesa pivotante 4b situada en el lado de dotación de piezas de trabajo 14 mecanizadas. Preferentemente, el robot de agarre 22 tiene al menos cinco ejes de rotación y puede estar realizado, como en el ejemplo de realización representado, con dos brazos articulados y un brazo pinza.

15 La celda de carga 20 presenta una superficie de fijación (superficie de unión abridada) 24 lateral inferior y otra superior, con las que la celda de carga 20 está fijada a contrasuperficies de fijación 25 laterales correspondientes del soporte de suelo y de techo 12, 13. Como se muestra en la figura 3, entre las superficies de fijación 24, 25 situadas en el lado de la celda y situados en el lado del bastidor de máquina está dispuesta respectivamente una capa de amortiguación 26 para desacoplar el bastidor de máquina 2 y la celda de carga 20 entre sí en cuanto a vibraciones.

20 La celda de carga 20 presenta además, para la evacuación del agua de taladrado, un fondo de celda 27 con un declive en dirección hacia una abertura 28 que existe en la superficie de fijación 24 inferior. El bastidor de máquina 2 a su vez tiene dentro de la contrasuperficie de fijación 25 inferior una abertura 29 correspondiente que conduce hacia un sumidero (de desagüe) no representado del bastidor de máquina 2. Por lo tanto, cuando está acoplada la celda de carga 20, el fondo de celda 27 está conectado al sumidero del bastidor de máquina 2. El agua de taladrado que desde una pieza de trabajo 14 mecanizada que acaba de haber sido pivotada de vuelta al lado de dotación 6 gotea sobre el fondo de celda 27 se suministra al sumidero del bastidor de máquina 2.

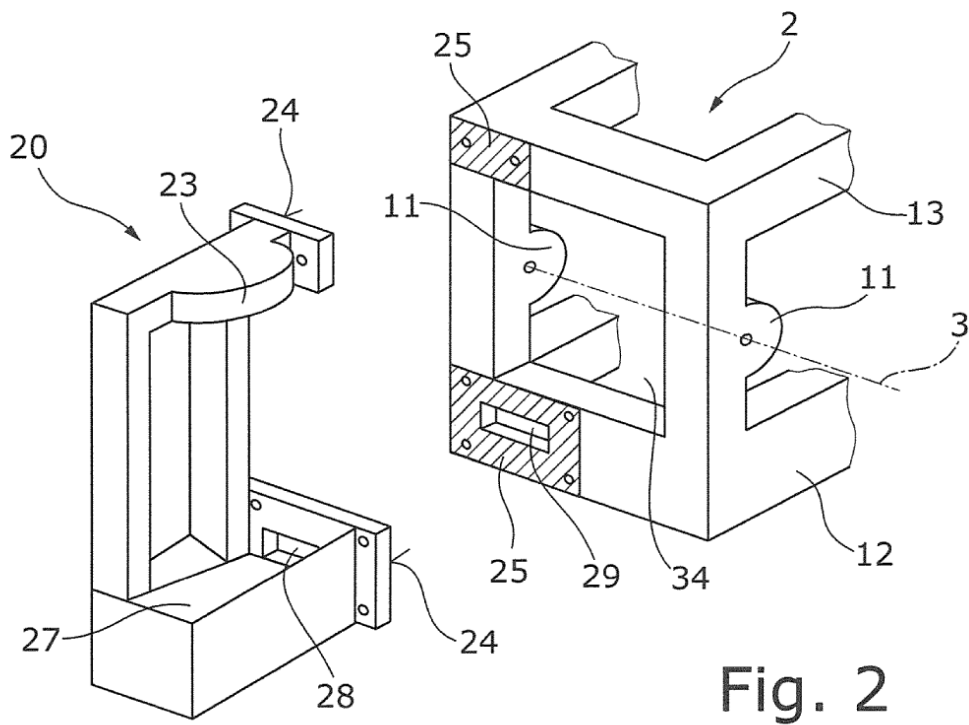
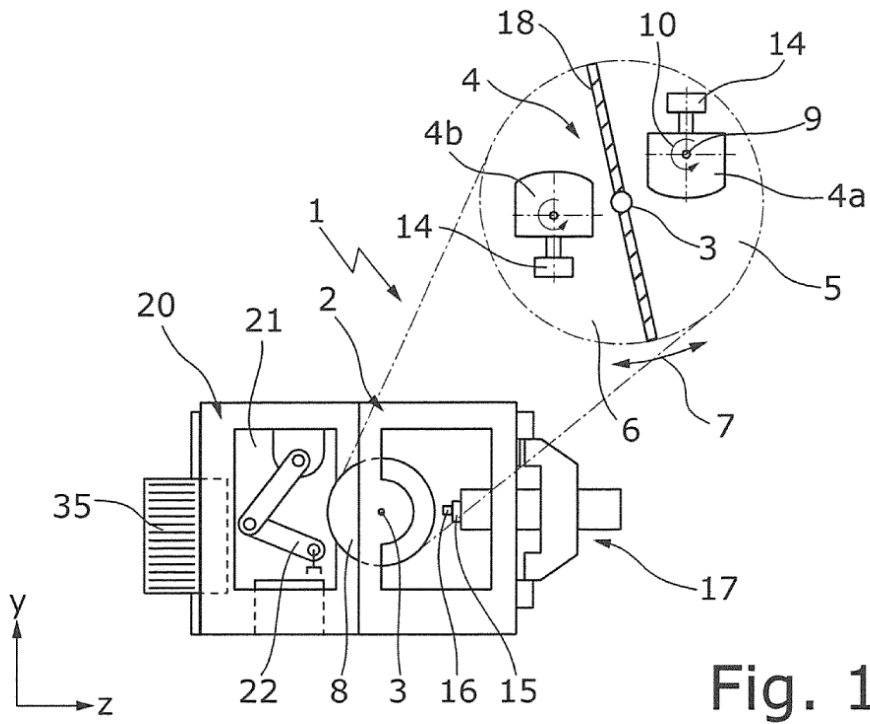
25 La figura 4 muestra una puerta de celda en forma de una puerta de arco circular 30, montada de forma pivotante alrededor de un eje vertical entre una posición abierta y una posición cerrada, que en la posición cerrada cierra el espacio interior de celda 21 para un operario de la máquina situado fuera del mismo y en la posición abierta lo libera. La puerta de arco circular 30 tiene una ventana 31, a través de la que, en la posición cerrada representada en la figura 4, se puede ver el robot de agarre 22. La puerta de arco circular 30 presenta un fondo de puerta 32 en forma de sector circular que en la posición cerrada se extiende por debajo del robot 22 al espacio interior de celda 21, y un fondo superior de puerta 33 en forma de sector circular, que en la posición cerrada está dispuesto por encima del techo de celda 23 formando por tanto el techo de celda de la celda de carga 20. El fondo de puerta 32 tiene un declive que se extienden en dirección hacia el eje vertical y se encuentra aproximadamente a mitad de altura de un operario de máquina situado delante de la celda de carga 20.

30 El proceso de carga y descarga totalmente automático de piezas de trabajo 14 por medio del robot 22 se realiza, estando cerrada la puerta de arco circular 30, a través de una abertura de carga 34 del bastidor de máquina 2, que está representada en la figura 2, mientras que la preparación del robot, la carga y descarga manual de piezas de trabajo 14 así como el reajuste de piezas de trabajo son realizados por el operario de la máquina estando abierta la puerta de arco circular 30.

35 Como se muestra en la figura 5, la celda de carga 20 está dispuesta entre el bastidor de máquina 2, por una parte, y un almacén de palets 35 de piezas de trabajo, por otra parte. El almacén de palets 35 puede estar guiado por ejemplo en la celda de carga 20 de forma desplazable en altura, como se muestra en la figura 1, o estar acoplado al bastidor de máquina 2. Habitualmente, el almacén de palets 35 comprende varios cajones extraíbles al espacio interior de celda 21, sobre los que están depositadas las piezas de trabajo 14 que han de ser mecanizadas y las mecanizadas. Para el robot de agarre 22 suspendido del techo de celda 23 no constituyen un obstáculo los cajones extraídos, lo que permite unos movimientos fáciles y rápidos del robot. En lugar de un almacén de palets 35 también puede estar prevista una cinta transportadora o una celda de apilado para la alimentación y la evacuación de piezas de trabajo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina-herramienta (1) para el mecanizado, especialmente con arranque de virutas, de piezas de trabajo (14), que presenta una mesa portapiezas (4) montada de forma giratoria en un bastidor de máquina (2), especialmente un soporte pivotante doble, para piezas de trabajo (14) que han de ser mecanizadas, y un husillo portaherramientas (15) especialmente horizontal, sujeto en el bastidor de máquina (2) y dotado de una herramienta (16) para mecanizar piezas de trabajo (14), caracterizado por que un robot (22) para cargar la mesa portapiezas (4) con piezas de trabajo (14) que han de ser mecanizadas y para descargar la mesa portapiezas (4) de piezas de trabajo (14) mecanizadas está sujeto de forma suspendida en una celda de carga (20) que está acoplada lateralmente al bastidor de máquina (2), por que la celda de carga (20) presenta una puerta de celda (30), especialmente una puerta de arco circular, pivotante alrededor de un eje vertical entre una posición abierta y una posición cerrada, que en la posición cerrada cierra el espacio interior de celda (21) y en la posición abierta lo libera, y por que la puerta de celda (30) presenta un fondo de puerta (32) especialmente en forma de sector circular que al menos en la posición cerrada se extiende por debajo del robot (22) al interior del espacio interior de celda (21).
- 10 2. Máquina-herramienta según la reivindicación 1, caracterizada por que el robot (22) está sujeto de forma suspendida en el techo de celda (23) de la celda de carga (20).
- 15 3. Máquina-herramienta según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la puerta de celda (30) presenta un fondo superior de puerta (33) en forma de sector circular que, al menos en la posición cerrada, está dispuesto por encima del robot (22).
- 20 4. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el fondo de puerta (32) presenta un declive.
- 25 5. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el fondo de puerta (32) está dispuesto al menos a la mitad de la altura de un operario de máquina situado delante de la celda de carga (20).
- 30 6. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la celda de carga (20) está fijada, con al menos una superficie de fijación (24), especialmente con una superficie de fijación (24) inferior y superior, a al menos una contrasuperficie de fijación (25) del bastidor de máquina (2).
- 35 7. Máquina-herramienta según la reivindicación 6, caracterizada por que entre una superficie de fijación (24) de la celda de carga (20) y la contrasuperficie de fijación (25) del bastidor de máquina (2) está dispuesta una capa de amortiguación (26).
- 40 8. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la celda de carga (20) presenta un fondo de celda (27) provisto de un declive, que está conectado a un sumidero del bastidor de máquina (2).
- 45 9. Máquina-herramienta según la reivindicación 8, caracterizada por que la conexión al sumidero está formada por aberturas (28, 29) que desembocan respectivamente en superficies de intersección situadas en contacto mutuo de la celda de carga (20) y del bastidor de máquina (2).
- 50 10. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la celda de carga (20) está dispuesta entre el bastidor de máquina (2), por una parte, y un almacén o transportador (35) de piezas de trabajo, por otra parte.
- 55 11. Máquina-herramienta según la reivindicación 10, caracterizada por que el almacén o transportador (35) de piezas de trabajo está acoplado al bastidor de máquina (2) o a la celda de carga (20).
12. Máquina-herramienta según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la mesa portapiezas (4) está montada en dos paredes laterales (11) opuestas del bastidor de máquina (2) de forma giratoria alrededor de un eje (3) horizontal y por que las dos paredes laterales (11) están unidas una a otra abajo por un soporte de fondo (12) y arriba por un soporte de techo (13).
13. Máquina-herramienta según la reivindicación 12, caracterizada por que las dos paredes laterales (11) opuestas forman junto al soporte de fondo (12) y al soporte de techo (13) un bastidor de máquina monobloque.



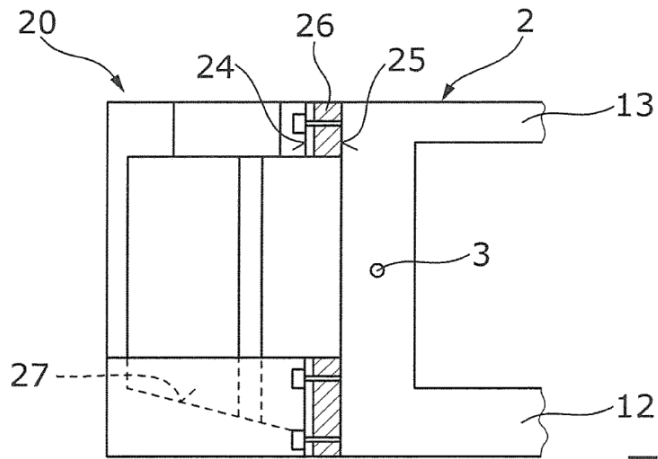


Fig. 3

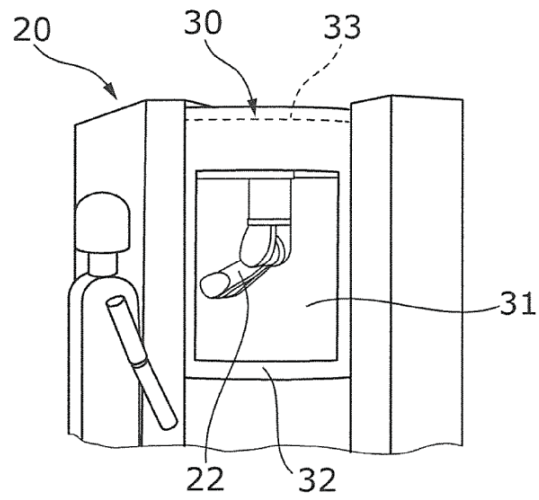


Fig. 4

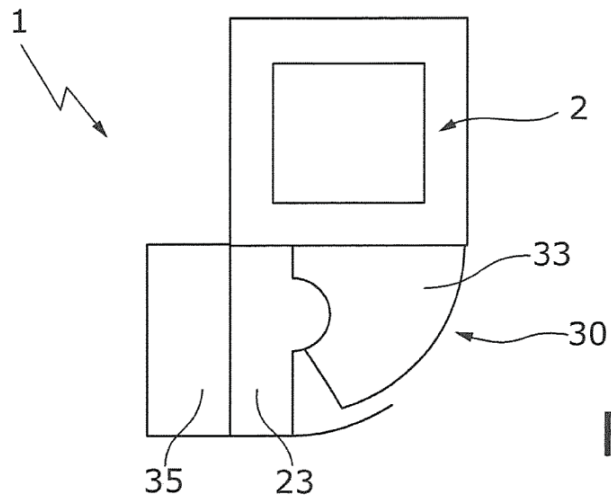


Fig. 5