

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 487**

51 Int. Cl.:

B23Q 39/02 (2006.01)

B23B 3/30 (2006.01)

B23Q 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2014 E 14184576 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2848366**

54 Título: **Torno y procedimiento**

30 Prioridad:

13.09.2013 EP 13184325

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

09.05.2017

73 Titular/es:

**WZT WENDLAND-ZERSPANUNGS-TECHNIK
GMBH (100.0%)
Am Räsensberg 2
29456 Hitzacker, DE**

72 Inventor/es:

PRAHLER, RALF

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 611 487 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

Torno y procedimiento

La invención se refiere a un torno con carga y descarga durante el proceso principal, así como a un procedimiento para el mecanizado por arranque de viruta.

- 5 Del documento DE 10 2009 052 984 A1 es conocido equipar las máquinas de ese tipo con dos husillos sobre un carro, de forma que un husillo puede ser cargado y descargado mientras el otro es utilizado para el mecanizado. También son conocidos los husillos desplazables horizontalmente.

Del documento DE 10 2011119 787 es conocida una máquina de husillo doble con ejes verticales de giro, la cual trabaja con husillos desplazables, tras el procedimiento de carga.

- 10 No obstante, la capacidad de desplazamiento de los husillo lleva consigo inconvenientes. Además, es deseable también especialmente otra estabilización de las piezas durante el mecanizado por arranque de viruta, y esto requiere, en una disposición según el documento DE 10 2011119 787, un esfuerzo incrementado de sincronización.

El objetivo de la presente invención es posibilitar esto, y evitar las desventajas citadas.

- 15 El objetivo se alcanza mediante un torno según la reivindicación 1, y un procedimiento según la reivindicación 9. Las reivindicaciones subordinadas 2 a 8 y 10 a 13 proporcionan perfeccionamientos ventajosos.

El objetivo se alcanza, de acuerdo con el mecanismo, mediante un torno según la reivindicación 1 adjunta.

- 20 En ello, los husillos del torno han de ser arrastrados sincronizadamente en el procedimiento. Además, en el caso de husillos desplazables, resultan inconvenientes en los mecanizados que requieren un gasto de energía, y el espacio disponible está muy limitado, por ejemplo para herramientas adicionales, o bien es difícil de alcanzar de forma suficientemente estable. Además, en la utilización simultánea de varias herramientas son necesarias nuevamente costosas medidas de sincronización, si es que después de todo pueda ser posible una acción de ese tipo en el diseño conocido.

El objetivo de la presente invención es posibilitar esto, y evitar las desventajas citadas.

- 25 El objetivo se alcanza mediante un torno según la reivindicación 1, y un procedimiento según la reivindicación 9. Las reivindicaciones subordinadas 2 a 8 y 10 a 13 proporcionan perfeccionamientos ventajosos.

- 30 El objetivo se alcanza, de acuerdo con el mecanismo, mediante un torno para el mecanizado por arranque de viruta, con carga y descarga durante el proceso principal, y con la posibilidad del mecanizado en cuatro ejes, presentando al menos dos husillos de trabajo con un respectivo alojamiento para una herramienta, transcurriendo los ejes de rotación de los husillos de trabajo verticalmente, y con al menos un portaherramientas. En ello, los husillos están colocados de forma estacionaria en la máquina, es decir, no son desplazables dentro de la misma, y están unidos especialmente a la misma de forma rígida. El portaherramientas está configurado para la ejecución de movimientos de avance en dos ejes, de forma perpendicular y paralela respecto a los ejes de rotación de los husillos de trabajo, y para el alojamiento de al menos una herramienta. Con ello, el portaherramientas dispone de libertad de movimientos al menos en dirección vertical y en una dirección horizontal. Esto puede ser realizado, por ejemplo, mediante un
35 carro de movimiento en cruz. En ello, el carro de movimiento en cruz está preparado de tal forma que también es adecuado para desplazarse desde una posición para el mecanizado de una primera pieza, sujeta en un primer alojamiento, hasta una posición para el mecanizado de una segunda pieza sujeta en un segundo alojamiento.

- 40 En ello, ha de entenderse como mecanizado en cuatro ejes el mecanizado especialmente simultáneo de una pieza, que se encuentra en un husillo, con dos carros, o bien con herramientas con ejes respectivos situados perpendicularmente entre sí. En ello, los cuatro ejes están colocados especialmente por parejas de forma paralela.

Además, el torno presenta un autómatas de carga y descarga para la carga de los alojamientos con las piezas y para la descarga de las piezas de los alojamientos. Por tanto, aquí no se trabaja con un pickup de las piezas, lo cual no sería posible debido a los husillos estacionarios, sino que las piezas se colocan en los alojamientos mediante los autómatas de carga y descarga.

- 45 Además, el portaherramientas está configurado de forma desplazable, de tal manera que el mismo puede mecanizar con su herramienta, al menos una, tanto una pieza alojada en el primero de los alojamientos como también una pieza alojada en el segundo de los alojamientos. Con un torno de este tipo puede llevarse a cabo alternativamente una carga y descarga de dos husillos de trabajo durante el proceso principal. Con ello, la carga y descarga de un primer husillo de trabajo puede coincidir temporalmente con el mecanizado de una pieza alojada en el alojamiento
50 del segundo de los husillos de trabajo. Un procedimiento de este tipo puede ser realizado también con más de dos husillos de trabajo, coincidiendo temporalmente el mecanizado y los tiempos de carga y descarga, al menos respectivamente con referencia a dos de los husillos de trabajo. También pueden estar previstas otras fases de trabajo, por ejemplo con otras herramientas o portaherramientas previstos, los cuales pueden coincidir

temporalmente con el mecanizado por arranque de viruta y/o con el proceso de carga y descarga.

Además, el torno presenta al menos una plataforma de trabajo, especialmente una plataforma de trabajo por cada husillo de trabajo. La plataforma de trabajo está caracterizado por que es desplazable de forma paralela al eje de rotación de los husillos de trabajo. Cada plataforma de trabajo está asignada especialmente a un husillo de trabajo, y es desplazable de forma paralela al mismo. La asignación puede estar determinada adicionalmente, junto a la movilidad en paralelo, la cual debe existir normalmente para todos los husillos de trabajo, por la proximidad espacial al eje de rotación, y por el control y/o la orientación de la plataforma de alojamiento respecto al eje de rotación del husillo de trabajo. Preferentemente, una plataforma de trabajo se considera como asignada al husillo de trabajo que presenta la mayor proximidad espacial respecto a su eje de rotación.

El torno está caracterizado especialmente por que es posible, con una herramienta alojada en el portaherramientas, y una herramienta montada sobre una plataforma de trabajo, un mecanizado simultáneo de la pieza montada en el primer alojamiento. En ello, la plataforma de trabajo está equipada especialmente con un dispositivo de desplazamiento, en uno o dos ejes, para el desplazamiento de la pieza en ángulo recto respecto al eje de rotación de los husillos de trabajo, es decir, en el plano horizontal.

Con especial ventaja, el torno presenta al menos dos plataformas de trabajo, estando equipada la primera plataforma de trabajo con un dispositivo de desplazamiento de un eje para el desplazamiento de una herramienta en ángulo recto respecto al eje de rotación de los husillos de trabajo, es decir, en el plano horizontal, y una segunda plataforma de trabajo con una herramienta especial, especialmente un cabezal de taladrar, especialmente un cabezal múltiple de taladrar, y el torno está equipado de tal forma que con una herramienta montada o alojada sobre el dispositivo de desplazamiento de la primera plataforma de trabajo, y con una herramienta del portaherramientas, es posible un mecanizado simultáneo de la pieza alojada en el primer alojamiento, y, al mismo tiempo, una pieza alojada en el segundo alojamiento es mecanizada con el cabezal (múltiple) de taladrado. En lugar del cabezal (múltiple) de taladrado son posibles también otras herramientas especiales sobre la segunda plataforma de trabajo. Entonces, el torno está equipado especialmente para el mecanizado con la herramienta especial de una pieza alojada en el segundo alojamiento durante el mecanizado con una herramienta montada o alojada sobre la primera plataforma de trabajo, y el mecanizado de la pieza alojada en el primer alojamiento con una herramienta del portaherramientas.

La plataforma de trabajo está equipada para el alojamiento, especialmente intercambiable, de herramientas, medios de centrado, portaherramientas, revólveres de herramientas, portadores de medios de centrado, elementos de cabezal de husillo, cabezales múltiples o dispositivos de taladrado y de fresado, dispositivos de medición y/o dispositivo de desplazamiento, o bien provista de los mismos. El dispositivo de desplazamiento puede estar configurado con uno o dos ejes lineales y/o rotativos, y está equipado para el alojamiento, especialmente intercambiable, de herramientas, medios de centrado, portaherramientas, revólveres de herramientas, portadores de medios de centrado, elementos de cabezal de husillo, cabezales múltiples o dispositivos de taladrado y de fresado, dispositivos de medición y/o dispositivo de desplazamiento, o bien provisto de los mismos. Las herramientas, que están fijadas, o bien pueden fijarse de forma directa sobre la plataforma de trabajo, en un portaherramientas, o bien sobre el dispositivo de desplazamiento, pueden estar en ello equipadas para el mecanizado final y/o perimetral. Entre esas herramientas están establecidas, o bien pueden establecerse al menos una herramienta para el torneado plano, longitudinal, de roscas, tronzado, interior, moleteado, rodado y/o pelado. También es posible establecer, o bien estar establecida alternativamente, o bien adicionalmente, al menos una herramienta accionada para la realización de taladros, superficies, o ranuras sobre la pieza. También de forma alternativa, o bien adicionalmente, pueden establecerse, o bien estar establecidas herramientas especiales, especialmente herramientas con varios filos de corte. También pueden establecerse, o bien estar establecidos, cabezales múltiples de taladrado o de fresado, o bien dispositivos múltiples de taladrado o de fresado, un revólver de herramientas para el alojamiento de herramientas de ese tipo y/o un medio de centrado, un portador de medios de centrado, elementos de cabezal de husillo, y/o un dispositivo de desplazamiento, que están situados o pueden situarse sobre la plataforma de trabajo. Está previsto especialmente sobre la plataforma de trabajo un dispositivo para el cambio, o bien para el desplazamiento de los componentes. El dispositivo de desplazamiento puede estar configurado y montado especialmente de tal forma que los alojamientos para herramientas, elementos del contapunto y/o medios de centrado y/o herramientas y/o dispositivos de medición que están colocados sobre el dispositivo de desplazamiento, pueden ser llevados a estar alineados con el eje de rotación del husillo de trabajo, o bien en posición simétrica respecto al eje de rotación del husillo de trabajo, mediante procedimientos del dispositivo de desplazamiento.

Alternativamente, o bien adicionalmente, el dispositivo de desplazamiento puede estar dispuesto para la realización de un movimiento de avance, en uno o dos ejes, especialmente de forma perpendicular respecto al eje de rotación de los husillos de trabajo, para el mecanizado por arranque de viruta de una pieza alojada en un husillo.

La plataforma de trabajo puede estar configurada especialmente para el alojamiento de un dispositivo de desplazamiento, al menos de uno o dos ejes, con una herramienta montada fijamente en el mismo, para el pelado sin torsión por torneado, o bien estar colocado sobre la plataforma de trabajo un dispositivo de desplazamiento de ese tipo para el pelado sin torsión por torneado. En ello, el eje, o bien los dos ejes de la unidad de desplazamiento están dispuestos especialmente de forma perpendicular respecto a los ejes de rotación de los husillos de trabajo. Como un eje del dispositivo de desplazamiento ha de entenderse un eje en dirección del cual, o bien en contra de la

misma el dispositivo de desplazamiento puede realizar un movimiento.

De forma ventajosa, la plataforma de trabajo está colocada a una distancia de un máximo de 500 mm, especialmente de un máximo de 300 mm del eje de rotación de un husillo de trabajo, especialmente del que le corresponda. Especialmente se encuentra la misma a una distancia de 150 mm hasta 350 mm, especialmente de al menos 200 mm y/o un máximo de 250mm del eje de rotación de un husillo de trabajo, especialmente del que le corresponda. Preferentemente, la plataforma de trabajo está ejecutada con forma cuadrangular, y más larga en la dirección axial del eje de rotación, para una mejor absorción de las fuerzas. De forma ventajosa, en la relación de 1,5:2, especialmente con un canto más corto de 200 mm a 400 mm, especialmente con las dimensiones de 300x400 mm.

El torno puede presentar un control correspondiente para el correspondiente mando. Este puede estar dispuesto especialmente para realizar con el torno un procedimiento según la invención.

Mediante la previsión de husillos de trabajo colocados verticalmente puede incrementarse la estabilidad del mecanizado, y es posible una disposición de varios husillos de trabajo con ahorro de espacio. Mediante esta disposición, las vibraciones del giro de los husillos son dirigidas y absorbidas directamente en el cuerpo base de la máquina. Además, la estabilidad puede seguir incrementándose mediante la utilización de un contrapunto. También pueden estar previstas otras herramientas para la mecanización simultánea, y es posible la previsión de la plataforma de trabajo según la invención.

No obstante, también es posible prescindir de la plataforma de trabajo, o bien prever solamente un contrapunto. A través de ello ya resultan también un gran número de las ventajas citadas.

Según la reivindicación 2, al menos una plataforma de trabajo está equipada ventajosamente para el alojamiento intercambiable de al menos una herramienta, un portaherramientas, un dispositivo de desplazamiento, un medio de centrado y/o un alojamiento para un medio de centrado.

Según la reivindicación 5, a un husillo de trabajo, o bien a cada husillo de trabajo se le ha asignado ventajosamente un contrapunto desplazable sobre el eje de rotación del husillo de trabajo correspondiente. En ello, el alojamiento y el contrapunto del husillo de trabajo está ajustados de tal manera que la pieza puede ser sostenida, o bien apoyada sobre dos extremos. Normalmente, la pieza es sujeta en el alojamiento y soportada por el contrapunto del husillo de trabajo correspondiente.

En ello, mediante la disposición según la invención de los husillos de trabajo, con contrapuntos y una automática de carga y descarga, es posible una carga y descarga durante el proceso principal. En ello, el contrapunto está colocado de forma desplazable sobre el eje de rotación del correspondiente husillo de trabajo, a fin de poder soltarse de una pieza sujeta, o bien poder soportar una pieza sujeta en el alojamiento. De aquí, para la carga y descarga se desplaza el contrapunto a lo largo del eje de rotación.

De forma ventajosa, el autómatas de carga y descarga, al menos uno, comprende al menos un brazo robótico. Mediante un brazo robótico puede realizarse de forma sencilla y flexible un automatismo de carga y descarga de ese tipo. Así, un brazo robótico puede estar equipado, por ejemplo, para recoger una pieza de una alimentación, por ejemplo una cinta continua, y colocarla en el alojamiento de un husillo de trabajo, así como para retirar nuevamente la pieza tras el mecanizado y depositarla sobre una extracción, por ejemplo también una cinta continua, o la misma cinta continua.

No obstante, también es imaginable prever uno o dos brazos robóticos como autómatas de carga y descarga por cada husillo de trabajo. En una configuración de ese tipo es posible seguir acortando el espacio de tiempo necesario por cada pieza, especialmente cuando la duración del mecanizado por arranque de viruta es comparativamente corto. Así, puede estar previsto, por ejemplo, un brazo robótico por cada husillo de trabajo para la carga y descarga, y colocar piezas desde una alimentación en el alojamiento, y entregarlas desde el alojamiento hacia una extracción. No obstante, también es posible prever dos respectivos brazos robóticos para la carga y la descarga de un husillo de trabajo. Así, pueden estar previstos un brazo robótico para la carga y un brazo robótico para la descarga. A través de ello puede continuar acortándose el período de tiempo necesario. En un caso así es imaginable, por ejemplo, dejar trabajar los brazos robóticos previstos respectivamente para un husillo de trabajo desde distintos lados del husillo de trabajo, y ajustar por ejemplo con el brazo robótico un flujo de las piezas desde uno de los lados del husillo de trabajo hacia el husillo de trabajo, y hacia el otro lado del husillo de trabajo con la utilización del segundo brazo robótico.

Correspondientemente, los brazos robóticos habrían de colocarse, de forma ventajosa, en distintos semiespacios en relación con el eje de rotación del husillo de trabajo, en especial opuestos diametralmente, o al menos desplazados en un mínimo de 90°.

No obstante, también es imaginable, según la reivindicación 7, prever como autómatas de carga y descarga solamente un brazo robótico por cada dos respectivos husillos de trabajo. En ello, el brazo robótico puede ser utilizado para la carga y descarga de un husillo de trabajo, mientras el segundo husillo de trabajo es utilizado para el mecanizado por arranque de viruta. Entonces, a continuación de ello se cambia la utilización del brazo robótico, y

especialmente también del soporte de herramienta, entre los husillos de trabajo.

Con especial ventaja está prevista una mampara desplazable por cada husillo de trabajo. En ello, la mampara y el dispositivo para la realización de la movilidad de la mampara están ejecutados de tal forma que la mampara puede ser desplazada de tal manera que la misma pueda proteger al alojamiento del respectivo husillo de trabajo de las virutas volantes de un mecanizado que tenga lugar simultáneamente, especialmente el de una pieza alojada en el husillo de trabajo adyacente, y que para el mecanizado de una pieza alojada en el husillo de trabajo correspondiente, permita el acceso de al menos una herramienta del portaherramientas, al menos uno, sobre la pieza alojada en el husillo de trabajo correspondiente.

5
10 Mediante la medidas de ese tipo puede disminuirse o evitarse el ensuciamiento de los alojamiento con virutas y otro material.

Además es ventajoso prever puertas para cerrar el área de trabajo y para permitir el acceso a los alojamientos. Para cada husillo de trabajo puede estar prevista especialmente una puerta que está cerrada durante el mecanizado de una pieza sujeta, y que a través de ello cierra especialmente el área de trabajo. De forma ventajosa, la puerta puede ser abierta entonces para la carga y descarga, y permitir especialmente el acceso del brazo robótico a la pieza.

15 El objetivo se alcanza también mediante un procedimiento para el mecanizado por arranque de viruta de piezas alojadas en husillos de trabajo con ejes verticales de rotación, disponiéndose de al menos dos husillos de trabajo con ejes verticales de rotación y un respectivo alojamiento para la sujeción de una de las piezas. Además se dispone de al menos un autómatas de carga y descarga.

Esto se caracteriza por los distintivos siguientes:

20 Para la carga de los husillos de trabajo es recogida respectivamente una pieza con el autómatas de carga y descarga, al menos uno, y colocada en el alojamiento del husillo de trabajo a cargar.

Para la descarga del husillo de trabajo se recoge la pieza respectiva a descargar con el autómatas de carga y descarga, al menos uno, y se retira del alojamiento del husillo de trabajo a descargar.

25 En ello, la carga y descarga de piezas en el alojamiento de un primero de los husillos de trabajo coincide temporalmente con el mecanizado de una pieza en el alojamiento de un segundo de los husillos de trabajo.

Una herramienta del portaherramientas, al menos uno, es utilizada sucesivamente en el tiempo para el mecanizado de las piezas alojadas en el primer alojamiento y de las piezas alojadas en el segundo alojamiento.

30 Así puede tener lugar temporalmente, de forma eficiente y de manera que se ahorra espacio, así como de forma fiable y estable, un mecanizado por arranque de viruta, durante el proceso principal, de una pieza que gira alrededor de un eje horizontal, pudiendo estar apoyada la pieza en dos lados. En ello tiene lugar el mecanizado de piezas alojadas en husillos de trabajo distintos mediante herramientas de un portaherramientas desplazable, siempre con referencia a dos husillos de trabajo.

Esto posibilita un mecanizado de piezas por arranque de viruta, de gran rendimiento, en un espacio pequeño y con una inversión comparativamente reducida, y al mismo tiempo con gran flexibilidad.

35 De forma ventajosa, el funcionamiento de los diferentes husillos de trabajo, especialmente la carga y descarga, así como el mecanizado por arranque de viruta, tiene lugar de forma desfasada en el tiempo entre los diferentes husillos de trabajo. El desfase está distribuido especialmente de forma simétrica entre los diferentes husillos de trabajo. Si por ejemplo se utilizan dos husillos de trabajo, ha de elegirse de forma ventajosa un desfase de 180°. En el caso de varios husillos de trabajo, esto ha de distribuirse correspondientemente, de forma ventajosa, de manera simétricamente divergente. Así, para tres husillos de trabajo puede elegirse especialmente un desfase de 120°.

45 El procedimiento incluye con ventaja la puesta a disposición de un contrapunto desplazable sobre el eje de rotación del husillo de trabajo correspondiente, para al menos un husillo de trabajo, o bien por cada husillo de trabajo del que se disponga. En ese caso, para la carga de los husillos de trabajo con el contrapunto asignado, y tras la sujeción de la pieza en el alojamiento del husillo de trabajo a cargar, se desplaza respectivamente el contrapunto del husillo de trabajo a cargar en dirección hacia del alojamiento del husillo de trabajo a cargar, hasta que se apoye la pieza en el alojamiento del husillo de trabajo a cargar. Para la descarga de los husillos de trabajo con el contrapunto asignado, el contrapunto del husillo de trabajo a descargar se retira también respectivamente del alojamiento del husillo de trabajo a descargar, antes de la sujeción de la pieza a descargar mediante el autómatas de carga y descarga, al menos uno.

50 Con ventaja, uno de los primeros husillos de trabajo no puede presentar ningún contrapunto asignado, o bien, no ser utilizado si se dispone de uno, y cargar en primer lugar una pieza a mecanizar en el alojamiento del primer husillo de trabajo, y realizarse especialmente al menos, o de forma especial únicamente un mecanizado de un lado plano, un centrado, un mecanizado con plato de amarre y/o un mecanizado del lado frontal de un primer lado de la pieza (8) alojada. A continuación puede cargarse la pieza en un alojamiento de un segundo husillo de trabajo con un mandril

de sujeción asignado. Esto tiene lugar mediante la descarga del primer husillo de trabajo y la carga del segundo husillo de trabajo, pudiendo ser realizados también los procesos de la descarga del primero y de la carga del segundo husillo de trabajo mediante un autómatas conjunto de carga y descarga, especialmente un brazo robótico, y especialmente sin estacionar la pieza entre la descarga del primero y la carga del segundo husillo de trabajo. Con ello, el alojamiento de la pieza para la descarga implementa también especialmente la sujeción de la pieza para la carga. De forma ventajosa, la pieza se apoya, para la carga del segundo husillo de trabajo, sobre el primer lado de la pieza con el mandril de sujeción del segundo husillo de trabajo, mediante el desplazamiento del mandril de sujeción hacia el alojamiento del segundo husillo de trabajo, especialmente a través del aprovechamiento de las estructuras conseguidas mediante el mecanizado en el primer husillo de trabajo.

5
10
15

Un brazo robótico puede ser utilizado con ventaja como autómatas de carga y descarga para la carga y descarga de dos alojamientos. También pueden utilizarse varios brazos robóticos para la carga y descarga de varios husillos de trabajo. Así pueden utilizarse también, por ejemplo en varios husillos de trabajo, un brazo robótico por cada alojamiento para la carga y descarga, o bien también por cada alojamiento un brazo robótico para la carga y un brazo robótico para la descarga. Puede tener lugar con ventaja, en caso de carga y descarga mediante distintos brazos robóticos, una larga desde un lado, especialmente desde un semiespacio respecto al eje de rotación del alojamiento, y la descarga desde otro semiespacio, o bien desde otro lado, especialmente opuesto diametralmente, o bien por lo menos desplazado en al menos 90°.

A través de ello puede seguir reduciéndose el periodo de tiempo necesario para la carga y descarga.

20
25

Con especial ventaja está asignada a cada husillo de trabajo una mampara desplazable, y la mampara es desplazada respectivamente de tal manera que durante la carga y descarga del husillo de trabajo correspondiente, la pantalla del husillo de trabajo cargado o descargado está colocada de tal manera que impida el proyectado de virutas en el alojamiento del husillo de trabajo a cargar o a descargar, especialmente mientras tiene lugar un mecanizado, especialmente uno realizado en una pieza sujeta en un alojamiento adyacente, y antes del mecanizado de una pieza sujeta en un alojamiento de un husillo de trabajo, la mampara correspondiente es desplazada de tal manera que se libera el acceso hacia la pieza alojada para al menos una herramienta del portaherramientas, al menos uno.

A través de un procedimiento de ese tipo pueden protegerse los alojamientos, en la carga y descarga, de la contaminación y del ensuciamiento, y también los correspondientes autómatas de carga y descarga.

30

De forma ventajosa pueden estar previstas puertas, especialmente una por cada respectivo husillo de trabajo, las cuales se mantienen cerradas durante el mecanizado de una pieza sujeta en el alojamiento correspondiente del respectivo husillo de trabajo, y cierran de tal forma especialmente el campo de trabajo hacia fuera, o bien hacia la carga y descarga. Para la carga y descarga del respectivo husillo de trabajo se abre la puerta respectiva, y especialmente se cierra nuevamente a continuación.

35
40
45

Con especial ventaja, tras una carga, o bien antes de una descarga de una segunda pieza en un segundo husillo de trabajo, o bien de un segundo husillo de trabajo, y mediante una herramienta fijada sobre una plataforma de trabajo desplazable verticalmente, especialmente una herramienta especial como se describió anteriormente, especialmente un cabezal múltiple de taladrado, se realiza un mecanizado de la segunda pieza, alojada en el segundo husillo de trabajo, especialmente una superficie frontal de la segunda pieza, especialmente de tal forma que se realizan varios taladros al mismo tiempo mientras una primera pieza, alojada en un primer husillo de trabajo, es mecanizada por arranque de viruta, especialmente mediante una herramienta del portaherramientas. El mecanizado por arranque de viruta puede tener lugar también mediante una herramienta fijada sobre una segunda plataforma de trabajo desplazable verticalmente, o bien, con ventaja, mediante tanto una herramienta del portaherramientas como también con una herramienta fijada sobre una segunda plataforma de trabajo desplazable verticalmente, especialmente de forma simultánea. En relación con las plataformas de trabajo y con su configuración y utilización, las características señaladas como ventajosas son transferibles a las mismas.

50

Con ventaja se trabaja solamente mecanizando con arranque de viruta sobre piezas alojadas en un segundo husillo de trabajo, y se mecaniza en cuatro ejes sobre piezas alojadas en un primer husillo de trabajo con herramientas del portaherramientas y herramientas alojadas sobre una plataforma de trabajo desplazable verticalmente. En relación con las plataformas de trabajo y con su configuración y utilización, las características señaladas como ventajosas son transferibles a las mismas.

Así se acortan los tiempos de mecanizado, y se evitan o se acortan los tiempos para el transporte y el amarre de las piezas.

Otras ejecuciones ventajosas han de ser descritas según los ejemplos siguientes, sólomente a título de ejemplo y sin ser descriptivas. Para ello, las figuras muestran, de forma puramente esquemática:

55 Fig. 1 una vista posterior de un torno según la invención, con dos husillos de trabajo y un brazo robótico;

Fig. 2 una vista de detalle del brazo robótico, con un corte del torno según la invención de la figura 1;

- Fig. 3 una vista del campo de trabajo del torno según la invención de la figura 1 durante el mecanizado por arranque de viruta, en posición de mecanizado con el husillo derecho de trabajo;
- Fig. 4 una vista del campo de trabajo de la figura 1 en un estado de funcionamiento distinto, en la posición de mecanizado con el husillo izquierdo de mecanizado;
- 5 Fig. 5 una vista de un torno según la invención, con dos husillos de trabajo y dos plataformas de trabajo;
- Fig. 6 una vista del campo de trabajo del torno de la figura 5, y
- Fig. 7 una vista lateral del torno de las figuras 5 y 6.

La figura 1 muestra una vista posterior de un torno según la invención, presentando un brazo robótico 1, dos chapas de mampara 4, así como dos accionamientos 5 y puertas 12. Además, se muestra una cinta transportadora 11 con piezas 8. Puede observarse que el torno dispone de dos aberturas para la entrada del brazo robótico 1, las cuales pueden ser cerradas mediante las puertas 12. Además, a cada husillo de trabajo se le ha asignado un accionamiento 5 y una chapa de mampara 4. En ello, las chapas de mampara 4 son desplazables horizontalmente. En el estado de funcionamiento del torno mostrado en la figura 1, el husillo de trabajo, el cual es accionado por el accionamiento 5 que se muestra a la derecha en la figura, es utilizado para realizar un mecanizado por arranque de viruta. Para ello, la puerta 12 está cerrada, y la chapa 4 de mampara está desplazada extrayéndola hacia arriba. El portaherramientas, no mostrado, mecaniza en ese momento con una herramienta la pieza 8, sujeta en el husillo de trabajo y accionada por el accionamiento 5. El husillo de trabajo colocado a la izquierda en la figura, pero que no se muestra, con el accionamiento 5 mostrado a la izquierda en la figura, es equipado en ese momento con una herramienta 8, la cual fue extraída anteriormente de la cinta transportadora 11. Para ello, el brazo robótico 1 se encuentra dentro del campo de trabajo, está abierta la puerta izquierda 12 de acceso al campo de trabajo, no mostrada, y la chapa izquierda 4 de mampara está bajada, de forma que protege el alojamiento del husillo izquierdo de trabajo de las virutas del mecanizado de la pieza que está alojada en el husillo derecho de trabajo.

La figura 2 muestra una vista de detalle del torno de la figura 1, pero no obstante en un estado distinto de funcionamiento. En la figura 2 se muestra el estado en el que el brazo robótico que en la figura 1 carga nuevamente el husillo de trabajo situado a la derecha, y para ello la chapa 4 de mampara situada a la derecha en la figura 1 está bajada, y con ello protege de virutas y ensuciamiento al alojamiento accionado por el accionamiento 5, mostrado en la figura 2. El brazo robótico 1 se encuentra para ello dentro del campo de trabajo.

La figura 3 muestra una vista del campo de trabajo del torno mostrado en las figuras 1 y 2. Pueden observarse las chapas 4 de mampara y los accionamientos 5, así como los alojamientos 2 y el brazo robótico 1. Además, pueden observarse dos carros 9 de contrapunto con un respectivo contrapunto 7. Además, se muestran las piezas 8 sujetas en los alojamientos 2. En el estado de funcionamiento mostrado, la pieza 8 que se encuentra a la derecha en la figura 3 es mecanizada mediante una herramienta del portaherramientas 6. Para ello se ha desplazado hacia arriba la chapa de mampara 4, mostrada a la derecha en la figura 3, a fin de liberar a la pieza 8 para el mecanizado. La pieza 8, mostrada a la izquierda en la figura 3, ha de ser retirada, en el estado de funcionamiento mostrado, mediante el brazo robótico 1, el cual penetra en el campo 10 de trabajo a través de la abertura trasera. Para ello está abierta la puerta y la chapa de mampara izquierda 4, para la protección frente a las virutas del mecanizado de la pieza derecha 8, está bajada. Además puede observarse el carro 3 de movimiento en cruz, con el cual el portaherramientas está colocado de forma que puede desplazarse horizontalmente y verticalmente. A través de ello, el portaherramientas 6 puede ser desplazado también entre un mecanizado de una pieza 8 sujeta en el alojamiento derecho 2, y el mecanizado de una pieza 8 sujeta en el alojamiento izquierdo 2. Se observa también que el contrapunto derecho 7 está desplazado hacia arriba mediante la utilización de su carro 9 de contrapunto, de forma que puede servir de apoyo a la pieza 8 para el mecanizado. Por el contrario, el contrapunto 7, mostrado a la izquierda en la figura 3, está desplazado hacia abajo con su carro de contrapunto 9, a fin de posibilitar una retirada de la pieza 8, mostrada en la figura 3 a la izquierda, del alojamiento 2, mostrado en la figura 3 a la izquierda, mediante el brazo robótico 1.

La figura 4 muestra una vista del campo de trabajo de la figura 3, pero no obstante en un estado distinto de funcionamiento. En el estado de funcionamiento mostrado aquí, la pieza 8, mostrada en la figura 4 a la izquierda, es mecanizada por arranque de viruta mediante una herramienta del portaherramientas 6, con la puerta 12 cerrada y el contrapunto 7 aproximado sobre la pieza 8, y con la chapa 4 de mampara abierta. Mientras tanto, la pieza 8, mostrada en la figura 4 a la derecha, es retirada del alojamiento 2, mostrado en la figura 4 a la derecha, mediante el brazo robótico 1, con la puerta abierta. Para ello, el contrapunto 7, mostrado a la derecha en la figura 4, es desplazado hacia abajo mediante la utilización de su carro 9 de contrapunto, a fin de posibilitar una extracción.

La figura 5 muestra una vista de un torno según la invención, con dos plataformas de trabajo 13, 18. Las plataformas de trabajo se apoyan sobre la pareja de carriles 14 y 17 de forma desplazable verticalmente, y están unidas con un accionamiento correspondiente. Junto a las plataformas de trabajo 13, 18 se pueden observarse chapas 4 de mampara y accionamientos 5, así como alojamientos 2. También puede observarse un primer portaherramientas 6, configurado como un revolver de herramientas, sobre una mesa de desplazamiento de dos ejes, como también se observa en los ejemplos precedentes. El torno presenta también, de forma análoga a la figura 1, un brazo robótico,

una cinta transportadora y puertas, las cuales no obstante no se muestran. Además, puede observarse una mesa de taladrado 19, fijada sobre una plataforma de trabajo 18, con una cabezal múltiple de taladrado 20. Además, se muestra un dispositivo 15 de desplazamiento, fijado sobre una segunda plataforma de trabajo 13, que porta un segundo revolver de herramientas, que no está mostrado.

- 5 La figura 6 muestra al torno de la figura 5 en otra vista, pero no obstante en el mismo estado de funcionamiento. Se observan adicionalmente el segundo portaherramientas 16, el cual está ejecutado asimismo como un revolver de herramientas, y el brazo robótico 1. Este puede ser desplazado hacia la pieza 8, mostrada a la izquierda en la figura, o ser retirado de la misma mediante el dispositivo 15 de desplazamiento. Mientras que la pieza 8 es mecanizada en el husillo de trabajo mostrado a la izquierda, mediante el primer portaherramientas 6 y mediante el
- 10 segundo portaherramientas 16, la mampara 4 de la derecha está cerrada, y la pieza de la derecha puede mecanizarse frontalmente con el cabezal múltiple de taladrado y/o el husillo de la derecha puede ser cargado o descargado mediante el brazo robótico 1. A continuación puede ser mecanizada la pieza 8 de la derecha con el primer portaherramientas 6, y la mampara de la izquierda 4 puede cerrarse para la carga y descarga del alojamiento 2 de la izquierda.
- 15 La figura 7 muestra otra vista del torno de las figuras 5 y 6. Se aprecia bien la primera pareja de carriles 13, sobre la que se desplaza la primera plataforma de trabajo 14.

Lista de signos de referencia

	1	brazo robótico
	2	husillo de trabajo
20	3	carro de movimiento en cruz
	4	chapa de mampara
	5	accionamiento
	6	revolver de herramientas
	7	contrapunto
25	8	pieza
	9	carro del contrapunto
	10	campo de trabajo
	11	cinta transportadora
	12	puerta
30	13	primera plataforma de trabajo
	14	primera pareja de carriles
	15	mesa desplazable
	16	segundo portaherramientas
	17	segunda pareja de carriles
35	18	segunda plataforma de trabajo
	19	mesa de taladrado
	20	cabezal múltiple de taladrado

REIVINDICACIONES

1. Torno para el mecanizado de piezas (8) por arranque de viruta, con carga y descarga durante el proceso principal, presentando al menos dos husillos de trabajo con un respectivo alojamiento (2) para una pieza (8), transcurriendo los ejes de rotación de los husillos de trabajo verticalmente, y con al menos un portaherramientas (6) que está configurado para el alojamiento de al menos una herramienta, y presentando al menos un autómatas (1) de carga y descarga, siendo el portaherramientas (6), al menos uno, desplazable de tal manera que puede mecanizar con su herramienta, al menos una, tanto una pieza (8) alojada en un primero de los alojamientos (2), como también una alojada en un segundo de los alojamientos (2), y con al menos una plataforma (13,18) de trabajo, caracterizado por que los husillos de trabajo, al menos dos, están situados estacionariamente, el portaherramientas (6) está dispuesto al menos para un movimiento de avance en dos ejes de forma perpendicular y paralela respecto a los ejes de rotación de los husillos de trabajo, y el autómatas (1) de carga y descarga, al menos uno, está configurado para la carga y descarga de los alojamientos (2) con piezas de trabajo, y por que la plataforma de trabajo, al menos una, es desplazable de forma paralela al eje de rotación de un husillo de trabajo, y está equipada para el alojamiento de al menos una herramienta (10), de un portaherramientas (16), de un dispositivo de desplazamiento, de un medio de centrado (7) y/o de un alojamiento para un medio de centrado.
2. Torno según la reivindicación 1, caracterizado por que la plataforma de trabajo está equipada para el alojamiento intercambiable de al menos una herramienta, un portaherramientas, un dispositivo de desplazamiento, un medio de centrado y/o un alojamiento para un dispositivo de centrado.
3. Torno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que está prevista una plataforma de trabajo por cada husillo de trabajo.
4. Torno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que cada plataforma de trabajo está asignada a uno de los husillos de trabajo, y es desplazable paralelamente a su eje de rotación.
5. Torno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que a al menos uno, especialmente a cada uno de los husillos de trabajo se le ha asignado un contrapunto (7) desplazable sobre el eje de rotación del husillo de trabajo, estando esquipados el alojamiento (2) y el contrapunto (7) de cada husillo de trabajo para soportar y/o apoyar una pieza (8) sobre dos extremos.
6. Torno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el automata (1) de carga y descarga, al menos uno, comprende al menos un brazo robótico (1).
7. Torno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que por cada uno, o bien por cada dos husillos de trabajo están previstos uno o dos brazos robóticos como autómatas de carga y descarga.
8. Torno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que está prevista una mampara (4) desplazable por cada husillo de trabajo.
9. Procedimiento para el mecanizado por arranque de viruta de piezas (8) alojadas en husillos de trabajo con ejes de rotación vertical, poniendo a disposición al menos dos husillos de trabajo con ejes de rotación vertical y un respectivo alojamiento (2) para la sujeción de una pieza (8), y al menos un portaherramientas (6), el cual está configurada para el alojamiento de al menos una herramienta, y poniendo a disposición al menos un autómatas (1) de carga y descarga, coincidiendo en el tiempo la carga y descarga de piezas (8) en el alojamiento (2) en un primero de los husillo de trabajo con el mecanizado de una pieza (8) en el alojamiento (2) de un segundo de los husillos de trabajo, y utilizandose al menos una herramienta de un primero de los portaherramientas (6), al menos uno, para el mecanizado de las piezas (8) sujetas en el primer alojamiento (2), y al menos una herramienta del primer portaherramientas (6), para el mecanizado de las piezas (8) sujetas en el segundo alojamiento (2), y poniendo a disposición al menos una plataforma de trabajo (13,18), caracterizado por que los husillos de trabajo, al menos dos, están colocados de forma estacionaria, y el portaherramientas (6) está dispuesto al menos para el desplazamiento de avance en dos ejes, perpendicularmente y paralelamente respecto a los ejes de rotación de los husillos de trabajo, la plataforma de trabajo, al menos una, es desplazable paralelamente al eje de rotación de un husillo de trabajo y está dispuesta para el alojamiento de de al menos una herramienta n(10), un portaherramientas (16), un dispositivo de desplazamiento, un medio de centrado (7) y/o un alojamiento para un medio de centrado, y por que para la carga del alojamiento se sujeta respectivamente una herramienta (8) con el autómatas (1) de carga y descarga, al menos uno, y se introduce en el alojamiento (2), y para la descarga de los respectivos alojamientos se sujeta la herramienta (8) a descargar con el autómatas (1) de carga y descarga, al menos uno, y se retira del alojamiento (2).
10. Procedimiento según la reivindicación 9, disponiéndose de al menos una plataforma de trabajo (7) desplazable verticalmente, especialmente una plataforma de trabajo (7) por cada husillo de trabajo disponible, y para la carga de los husillos de trabajo, especialmente al respectivo husillo de trabajo, tras la introducción de la pieza en el alojamiento (2) del husillo de trabajo a cargar, se aproxima la plataforma de trabajo (7) del husillo de trabajo a cargar en la dirección del alojamiento (2) del husillo de trabajo a cargar, hasta que se apoya sobre la pieza mediante un medio de centrado sujeto sobre la plataforma de trabajo, o bien mediante un contrapunto sujeto sobre la plataforma de trabajo, o bien hasta un contacto terminal de un medio de centrado, de un contrapunto, o de una herramienta

- 5 especial sujeta sobre la plataforma de trabajo con la pieza (8) en el alojamiento (2) del husillo de trabajo a cargar, y/o para la descarga de al menos uno de los husillos de trabajo, especialmente del respectivo husillo de trabajo, y antes de la sujeción de la pieza (8) a descargar mediante el automático (1) de carga y descarga, se retira la plataforma de trabajo (7), aproximada al husillo de trabajo a descargar, en la dirección del alojamiento (2) del husillo de trabajo a descargar.
- 10 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, disponiéndose de al menos una plataforma de trabajo (7) desplazable verticalmente, especialmente una plataforma de trabajo (7) por cada husillo de trabajo disponible, y tras una carga, o bien antes de una descarga de una segunda pieza en un segundo, o bien desde un segundo husillo de trabajo, se realiza un mecanizado de la segunda pieza, sujeta en el segundo husillo de trabajo, mediante una herramienta sujeta sobre una plataforma de trabajo desplazable verticalmente, mientras se mecaniza por arranque de viruta una primera pieza, sujeta en un primer husillo de trabajo, especialmente mediante una herramienta del portaherramientas.
- 15 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, siendo utilizado un brazo robótico (1) como automático (1) de carga y descarga para la carga y descarga del primer y del segundo alojamiento.
- 20 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, asignándose a cada husillo de trabajo una mampara desplazable, y las mamparas son desplazadas respectivamente de tal manera que durante la carga y descarga del husillo de trabajo correspondiente, la pantalla del husillo de trabajo cargado o descargado está colocada de tal manera que impida el proyectado de virutas en el alojamiento del husillo de trabajo a cargar o a descargar, y antes del mecanizado de una pieza sujeta en un alojamiento de un husillo de trabajo, la mampara correspondiente es desplazada de tal manera que se libera el acceso hacia la pieza alojada para al menos una herramienta del portaherramientas, al menos uno.

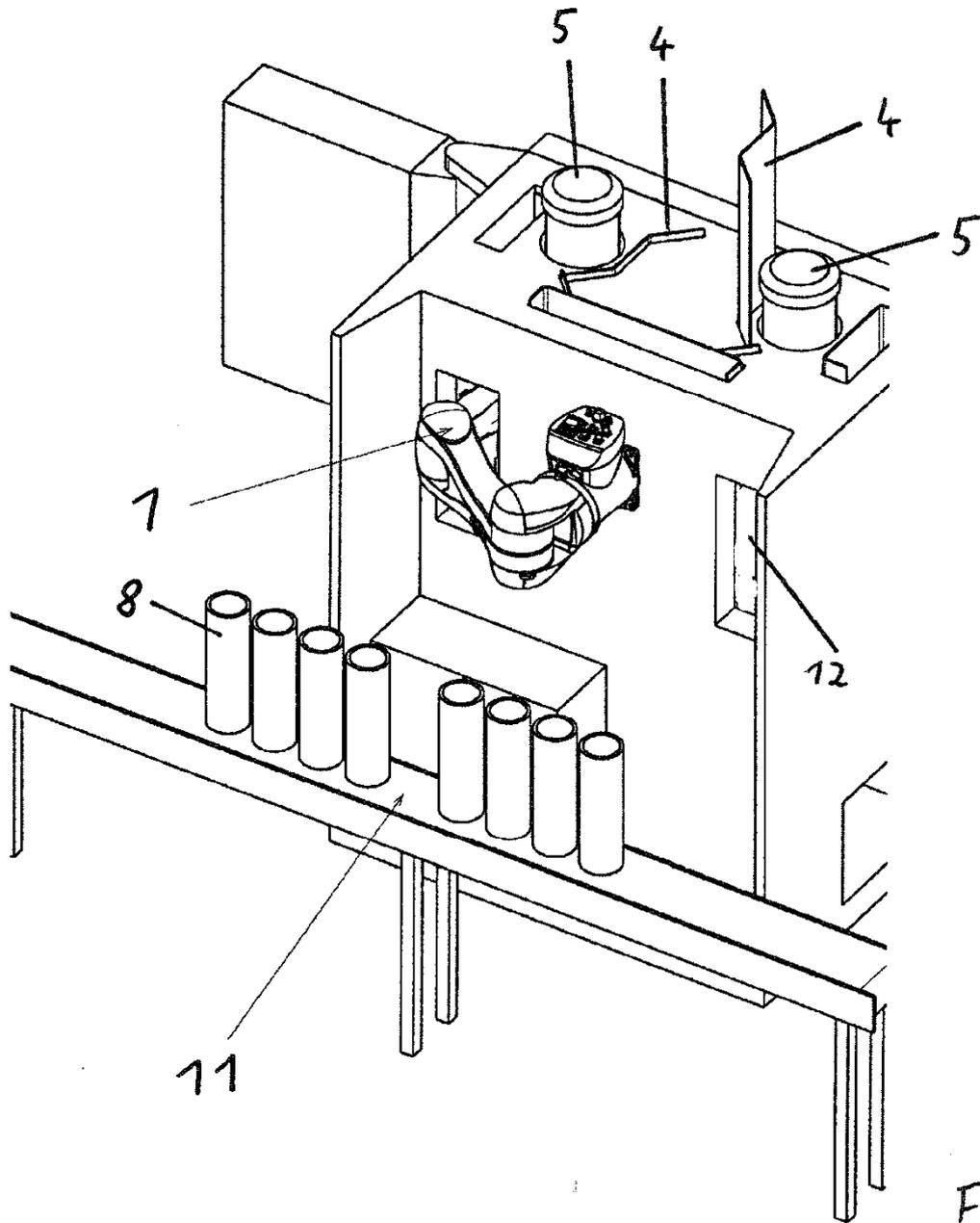


Fig. 1

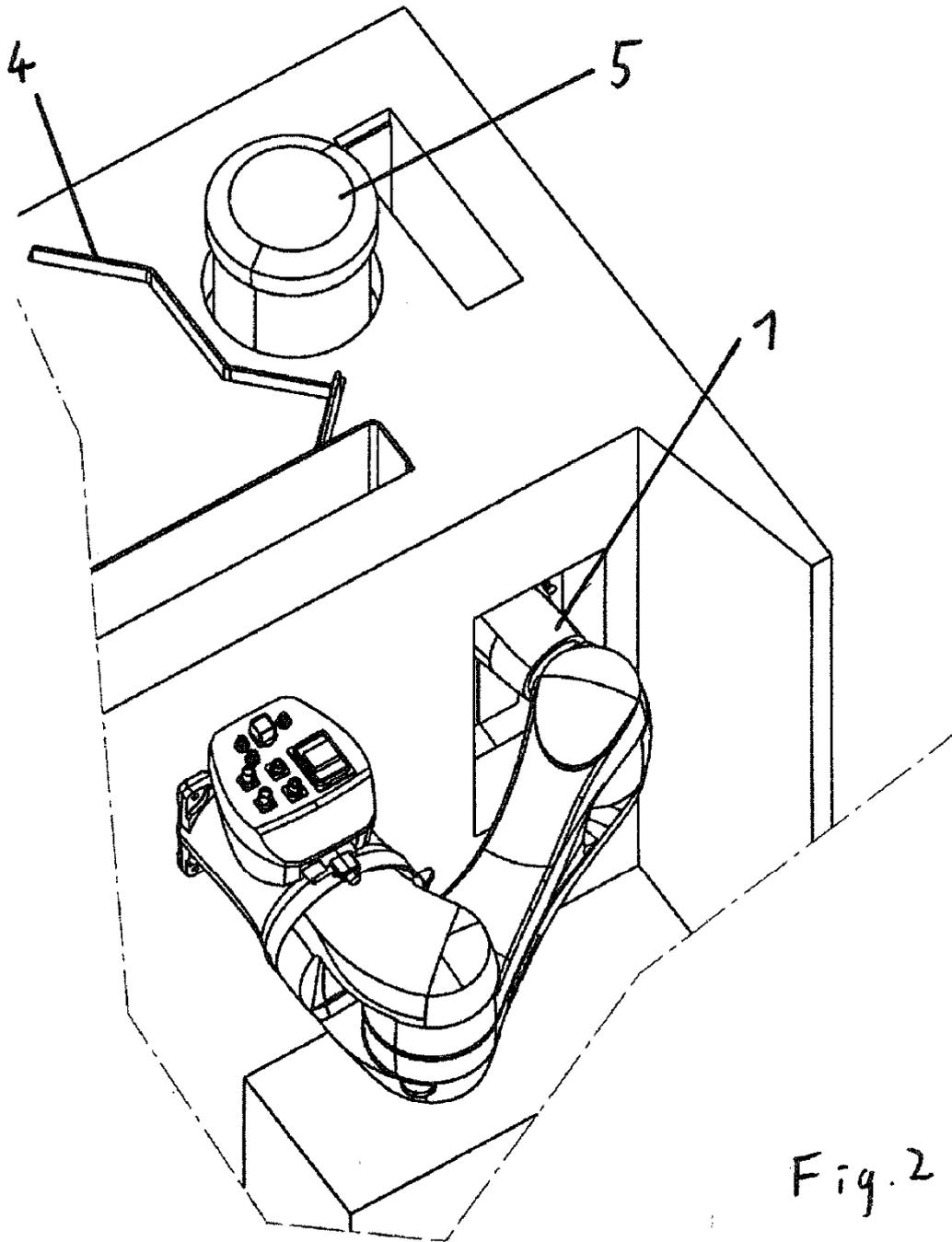


Fig. 2

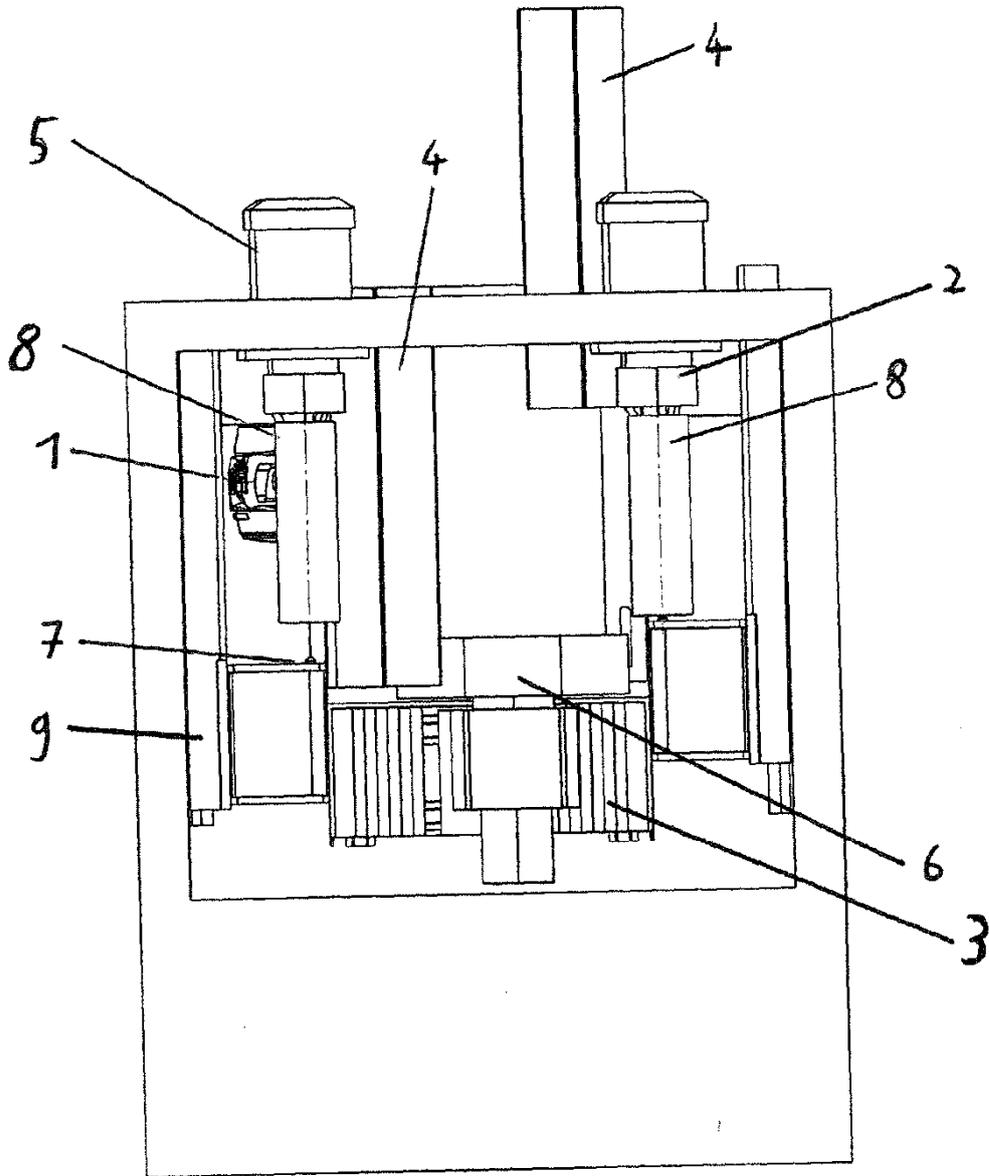
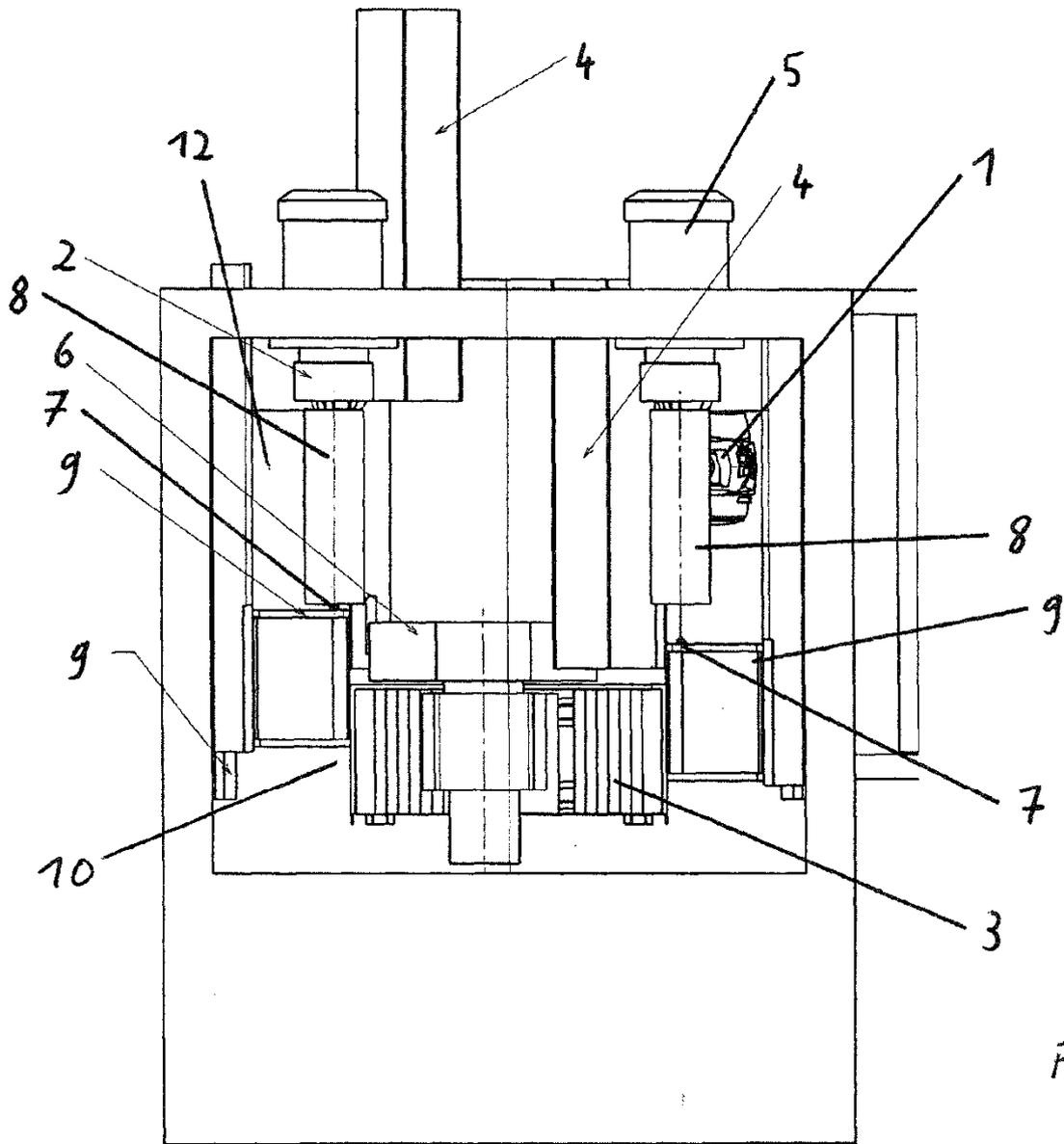


Fig. 3



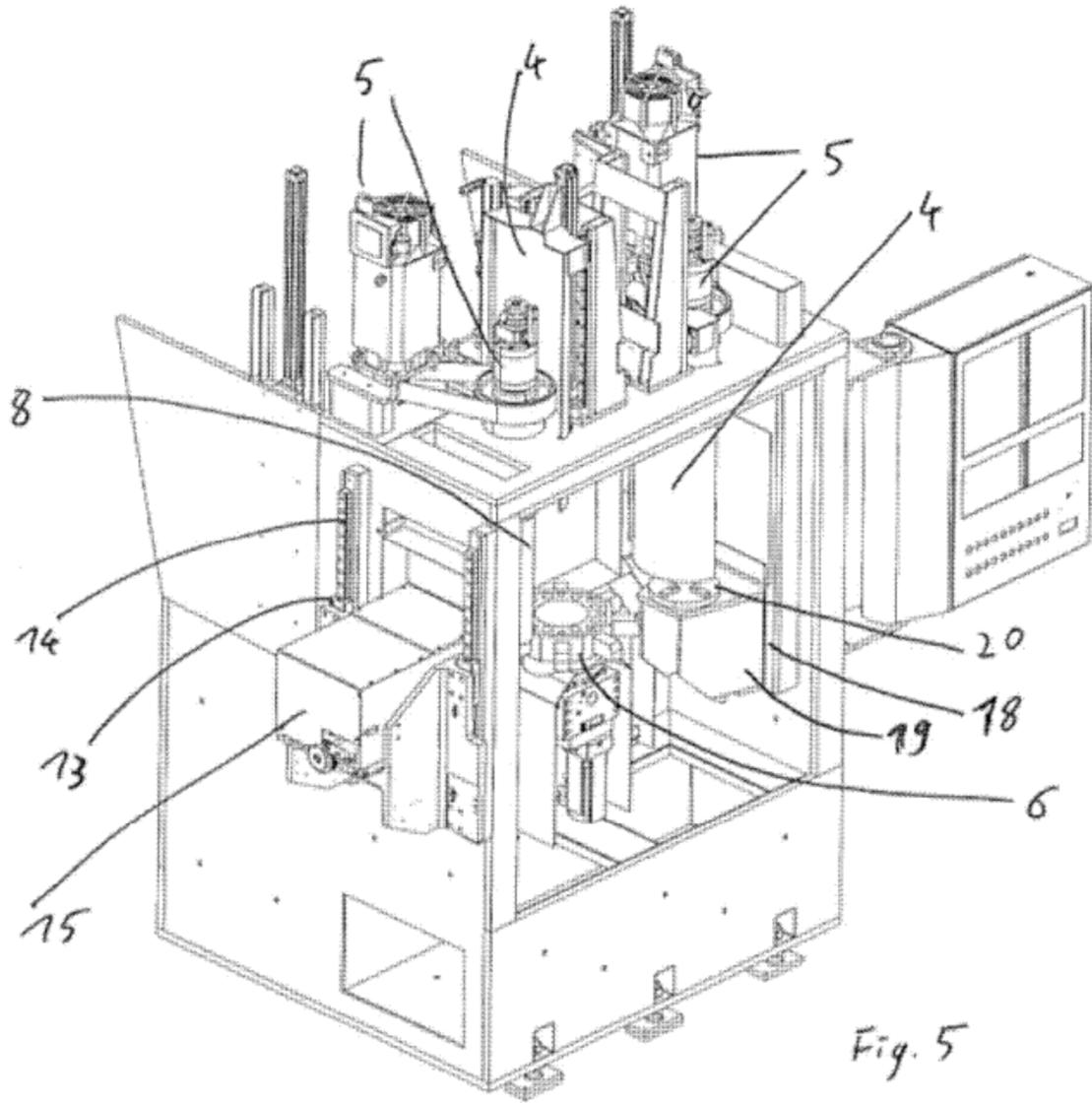


Fig. 5

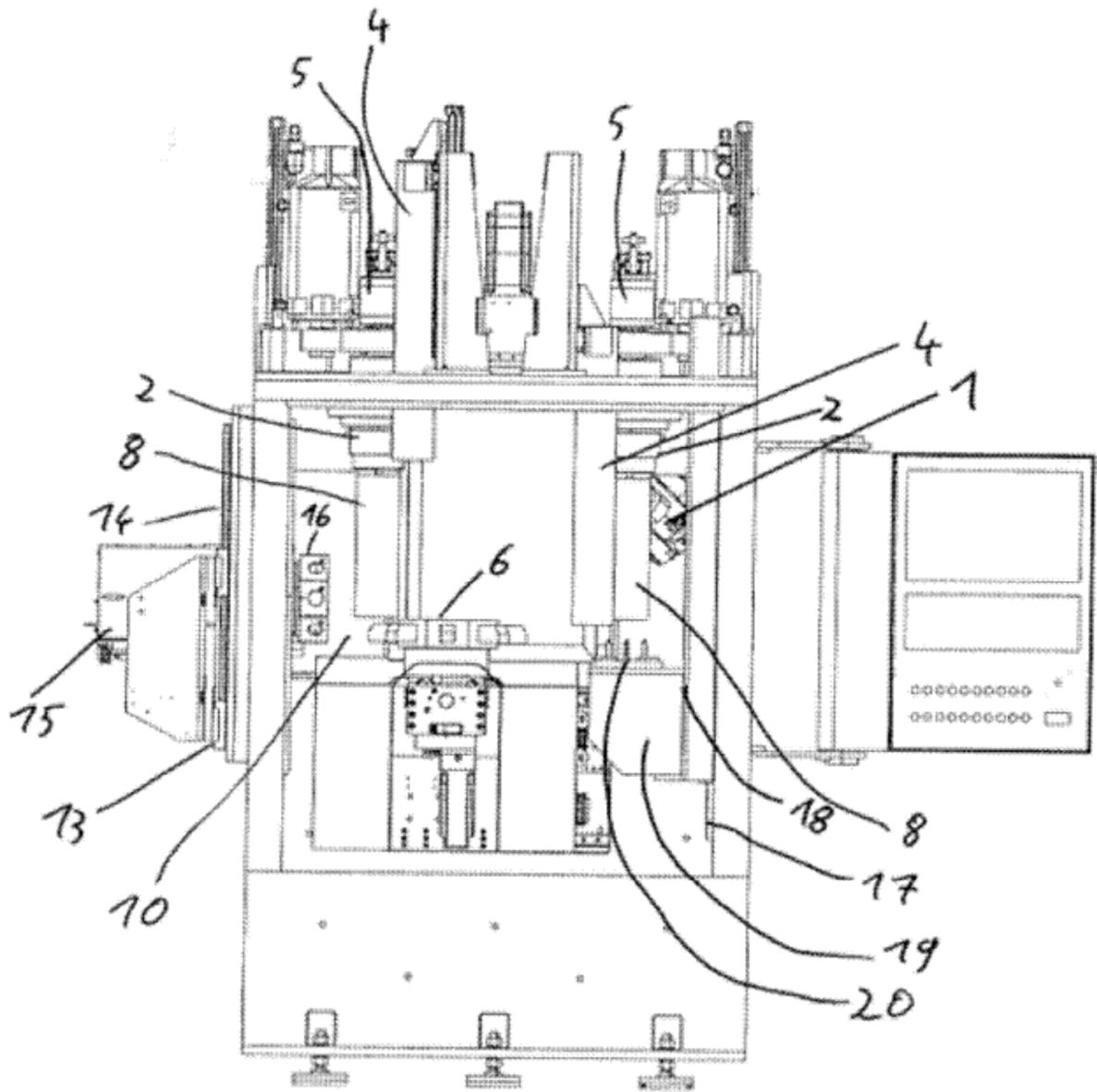


Fig. 6

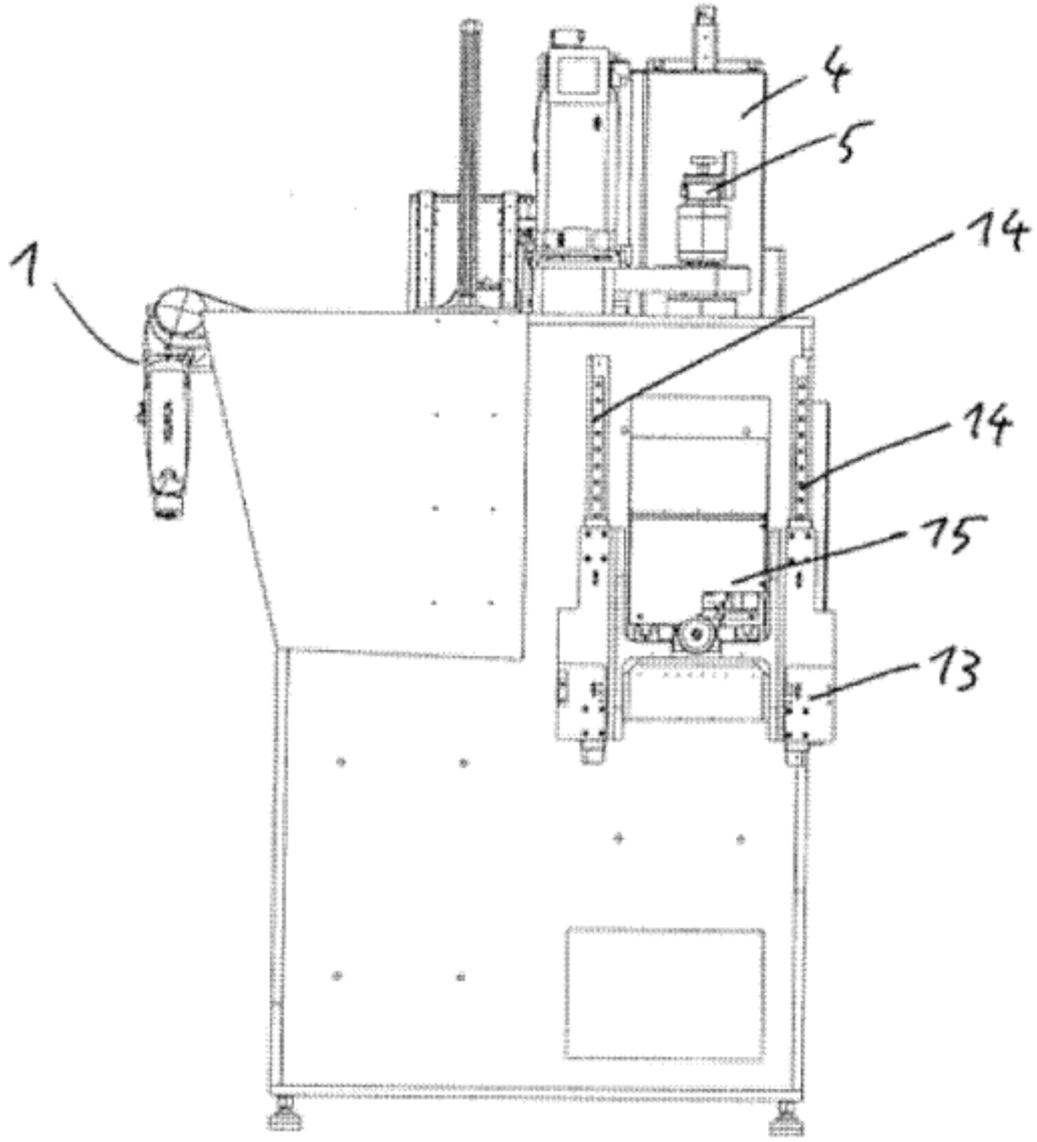


Fig. 7