

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 783**

51 Int. Cl.:
B23Q 3/157 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10008662 .8**
96 Fecha de presentación: **19.08.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2289665**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2011**

54 Título: **Máquina herramienta con un dispositivo de cambio de herramienta**

30 Prioridad:
19.08.2009 DE 102009037930

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.07.2012

73 Titular/es:
**Grob-Werke GmbH & Co. KG
Industriestrasse 4
87712 Mindelheim, DE**

72 Inventor/es:
Grob, Burkhardt

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 385 783 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 un dispositivo de cambio de herramienta

La invención se refiere a una máquina herramienta compuesta de al menos un husillo de herramienta rotativo sobre un eje de husillo, dispuesto en un bastidor de máquina para la mecanización de una pieza de trabajo, al menos un dispositivo de cambio de herramienta que comprende un portapinzas.

En el estado actual de la técnica se conocen hace tiempo máquinas herramienta de este tipo con un dispositivo de cambio de herramienta. Sin embargo, los cambiadores de herramienta de este tipo trabajan con un manipulador que transporta la herramienta desde el almacén de herramientas, no importa si es un almacén de disco o a cadena, y dicho cambiador de herramienta entrega entonces la herramienta extraída a una pinza de herramienta que la inserta en el husillo o, en el caso del proceso de extracción se realiza este cambio en el sentido inverso. También es conocido que el dispositivo de cambio de herramienta está estructurado de manera muy complicada y, en particular, presenta un soporte en el que está dispuesta la pinza, configurado de al menos dos miembros pivotantes y giratorios sobre al menos tres ejes. De este modo, dicho cambiador de herramienta puede actuar, por así decirlo, en ejecución de brazo de articulación o como un brazo articulado de, por ejemplo, un robot de brazo articulado. Además, en las máquinas herramienta conocidas según el estado actual de la técnica se ha previsto que tanto los husillos como los almacenes de herramientas deban estar equipadas de manera desplazable, para garantizar un desarrollo sin problemas del cambio de herramienta. Ello encarece enormemente. En particular, los almacenes de herramientas muy pesados que, debido al peso de las diferentes herramientas de mecanización constituyen una carga enorme son, consecuentemente, de una desplazabilidad bastante complicada de diseñar. En este proceso, dicha desplazabilidad aumenta, particularmente, las complicaciones en términos técnicos constructivos y estáticas en la fabricación de una máquina herramienta de este tipo. Debido al elevado peso de los almacenes de herramientas, los motores de accionamiento de una configuración de este tipo están dimensionados, correspondientemente, de tamaño muy grande.

Por el documento DE 10 2008 029 074 A1 se conoce una solución según el preámbulo de la reivindicación 1. Allí se da a conocer una solución que muestra un cambiador de herramienta. Este se compone de un soporte, fijado a un carro, que sujeta el portapinzas. Dicho portapinzas forma al mismo tiempo el eje de ambas pinzas de herramienta. En consecuencia, dicho soporte de herramienta es giratorio sólo sobre un único eje de pinza, por lo cual la universalidad está limitada. En cada caso, para el cambio de pinza debe pivotarse en 180 grados para que pueda extraerse una nueva herramienta del almacén de herramientas o pueda depositarse nuevamente allí o bien extraerse una herramienta del almacén y, a continuación, llevarse al husillo.

Partiendo del estado actual de la técnica descrito anteriormente, es el objetivo de la invención incrementar la eficiencia de una máquina herramienta haciendo que el cambio de herramienta pueda realizarse más rápidamente. También es el objetivo de la invención reducir las complicaciones constructivas y técnicas en términos de equipamiento de una máquina herramienta.

El objetivo de la invención se consigue mediante una máquina herramienta con las características de la reivindicación 1. En este caso, una máquina herramienta dispuesta en un bastidor de máquina, compuesta de al menos un husillo de herramienta que para la mecanización de una pieza de trabajo puede ser puesta en rotación sobre un eje de husillo, al menos un dispositivo para el cambio de herramienta que comprende un portapinzas desplazable en un plano de herramienta orientado en forma acodada, en particular rectangular al eje de husillo, al menos un almacén de herramientas, siendo posible extraer al menos una herramienta de mecanización del almacén de herramientas mediante el portapinzas e insertar la misma en el husillo de herramienta o extraer del husillo de herramienta e insertar en el almacén de herramientas y el dispositivo de cambio de herramienta comprende un soporte, en particular rígido a la flexión, extendido acodado respecto del eje de husillo o bien en el sentido del plano de herramienta, en cuyo extremo de cara al husillo el portapinzas está equipado de dos o más pinzas de herramienta giratorias sobre un eje de pinzas. En este caso, los husillos de herramienta están dispuestos encima o debajo del almacén de herramientas.

Mediante dicha configuración es ahora posible prescindir de manera casi completa de la movilidad en uno o más ejes para los almacenes de herramienta. Además, la complicación constructiva para la fabricación del dispositivo de cambio de herramienta es, en su totalidad, ostensiblemente más favorable, debido a que el soporte ya no comprende un acodamiento sino que está conformado como soporte rígido a la flexión que sujeta un portapinzas que soporta al menos una pinza de herramienta. La pinza de herramienta es giratoria sobre un eje de pinza. Además, el portapinzas es movable en el sentido del plano de herramienta, de modo que mediante un ajuste apropiado del almacén de herramientas y un movimiento correspondiente del portapinzas combinado con una girabilidad de la pinza de herramienta hace que se genere un movimiento lineal mediante el cual puede suceder una extracción directa de una herramienta del almacén de herramientas y su inserción en el husillo o viceversa. Las ventajas de una configuración de este tipo son evidentes y, en particular, brindan la posibilidad de facilitar ostensiblemente el diseño constructivo, en particular la configuración del bastidor de máquina debido a que en forma estática un almacén de herramientas sólo giratorio sobre un eje de rotación no exige del bastidor los requisitos que exige una solución desplazable. La complicación en términos de técnica de instalación de una solución de este tipo es considerablemente menor debido a que los almacenes de herramientas no deben ser desplazados a lo largo de

distancias más o menos grandes. De este modo puede prescindirse completamente de los equipos de accionamiento para el movimiento de desplazamiento de los almacenes de herramientas. Ya es/son necesario/s sólo, eventualmente, un accionamiento/s para el movimiento de giro o movimiento de posicionamiento del almacén de herramientas. Otra ventaja de la máquina herramienta según la invención es que debido a la disposición, al posicionamiento o a la posicionabilidad de los husillos de herramienta puede realizarse encima o debajo del almacén de herramientas un diseño considerablemente más compacto de toda la máquina herramienta que, por lo tanto, permite que sea, por ejemplo, mejor incorporada en líneas de producción existentes, o bien crea la posibilidad de reducir correspondientemente el requerimiento de espacio necesario para la estructura de líneas de mecanización.

Otra ventaja es que un movimiento del almacén de herramientas puede ser evitado o se evita casi por completo. Las fuerzas necesarias para el movimiento y posicionamiento de los componentes pesados en almacenes de herramientas convencionales obligan al uso de accionamientos de dimensiones correspondientemente grandes y, consecuentemente, caros. Ello puede no suceder en la máquina herramienta según la invención, debido a que aquí se ha previsto un dispositivo de cambio de herramienta ostensiblemente más ligero que se las arregla con accionamientos más pequeños y, de este modo, es realizado ahorrando costes y energía y, además, puede ser posicionado con mayor precisión.

La disposición propuesta según la invención del husillo de herramienta debajo y/o encima del almacén de herramientas comprende, en este caso, también soluciones en las cuales el husillo de herramienta y el almacén de herramientas están dispuestas lateralmente debajo y/o encima uno respecto del otro o bien desplazados uno respecto del otro. Para la invención es esencial al menos una parte del recorrido en sentido vertical entre el husillo de herramienta y almacén de herramienta.

La propuesta según la invención comprende también soluciones en las cuales se han previsto uno o más husillos de herramienta y/o uno o más almacenes de herramientas o bien partes de almacén de herramientas y la disposición geométrica según la invención se encuentre realizada al menos en una parte de los husillos de herramienta o bien de almacenes de herramientas o partes de almacenes de herramientas.

En la máquina herramienta según la invención se ha previsto al menos un almacén de herramientas en el que son puestas a disposición una pluralidad de las más diversas herramientas que son usadas para los diferentes pasos de mecanización o que pueden ser insertadas, alternadamente, en el husillo de herramienta. En la configuración de los almacenes de herramientas, la invención no está limitada a una forma de almacén determinada. Aquí se pretende incluir bajo la denominación de almacén de herramientas cualquier tipo de dispositivo que sirva para la puesta a disposición o almacenamiento de herramientas y del cual, mediante el dispositivo de cambio de herramienta igualmente previsto en la máquina herramienta según la invención, pueda extraerse una herramienta puesta a disposición o bien en el cual pueda depositarse una herramienta. A modo de ejemplo, para la configuración del almacén de herramientas, la invención comprende, como perfeccionamiento preferente de la máquina herramienta, la configuración del almacén de herramientas como almacén de disco. En este caso, un almacén de herramienta de este tipo puede estar configurado de manera giratoria sobre un eje de almacén fijo. Además de esta u otras posibilidades de configuración para el almacén de herramientas existe también la posibilidad de configurar el almacén de herramientas como almacén rotativo a cadena. Aquí, la invención no está limitada a una configuración particular del almacén de herramientas, sino que más bien también es posible realizar en la máquina herramienta según la invención las variantes descritas anteriormente u otras no nombradas de la configuración de un almacén de herramientas o combinaciones de ellas. En el contexto de la máquina herramienta según la invención, en la selección del almacén de herramientas apropiado debe ponerse especial atención en conseguir una entrega de herramienta bastante sencilla mediante un movimiento casi lineal del dispositivo de cambio de herramienta.

La invención comprende una máquina herramienta con un almacén de herramientas. Por supuesto, en este caso también existe la posibilidad de que existan dos o más almacenes de herramientas iguales o diferentes. En este caso, dichos almacenes de herramientas, incluidos igualmente en la invención, pueden estar dispuestos de manera paralela, detrás, encima y/o laterales uno respecto del otro o bien yuxtapuestos. Otra variante de los almacenes de herramientas o de su disposición incluida según la invención prevé que al menos dos almacenes de herramientas estén dispuestos uno detrás de otro o sucesivos en el sentido del eje de husillo. Aquí se manifiesta completamente la ventaja aún a describir de la posición variable de cambio de herramienta en el sentido del eje de husillo, ya que mediante dicha configuración es posible prever, además de una configuración con un sencillo almacén de herramientas, dos o más almacenes de herramientas dispuestos uno tras otro o sucesivos.que, entonces, se consiguen mediante el dispositivo de cambio de herramienta posicionable de manera variable. De esta manera, por una parte continua aumentando la eficiencia de la máquina herramienta, por otra parte la disposición del almacén de herramientas posibilita una tras otra o sucesivamente una reducción de las dimensiones de estructura de toda la máquina herramienta y contribuye a su diseño compacto.

En el contexto de la descripción de las formas de configuración posibles de la máquina herramienta e incluida igualmente en la invención se encuentra incluida una variante de configuración posible de la máquina herramienta según la invención que en el almacén de herramientas prevé al menos un dispositivo de alimentación y extracción para la o las herramienta/s. Este dispositivo facilita la alimentación o la extracción de herramientas del almacén de herramientas. El dispositivo de alimentación y extracción, independientemente del dispositivo de cambio de herramienta, puede extraer herramientas del almacén de herramientas o insertar nuevas herramientas en el almacén

de herramientas. Por lo tanto, el dispositivo de alimentación y extracción favorece una configuración siempre óptima del almacén de herramientas en concordancia con los pasos de mecanización a realizar con las herramientas.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, la invención se destaca, correspondientemente, en que el portapinzas es movable también en el sentido del eje de husillo. Es posible, de este modo, una extracción o alimentación favorable de las herramientas. En particular es posible, de este modo y también debido a la movilidad del almacén de herramientas, configurar de manera variable la posición de cambio de herramienta en el sentido del eje de husillo. De esta manera ya no es necesario posicionar siempre las herramientas con precisión en el extremo del almacén para que la pinza de herramienta pueda sujetar y recibir correspondientemente la alimentación de herramienta, sino que ahora es posible, absolutamente, posicionar en los almacenes herramientas más cortas o más largas y configurar de manera variable la posición de entrega en el sentido del eje de husillo. La variabilidad de la posición de cambio de herramienta en el sentido del eje de husillo es considerada como otra ventaja esencial de la máquina herramienta según la invención, es incluido igualmente en la invención y es propuesta en otra configuración del dispositivo según la invención.

Otro aspecto de la máquina herramienta según la invención está dado por el hecho de que la misma está caracterizada por la superposición del movimiento de un movimiento giratorio del almacén de herramientas y/o del movimiento del soporte del dispositivo de cambio de herramienta en el sentido del eje de husillo y/o en el sentido del plano de herramienta y asimismo de un movimiento giratorio de la/s pinza/s de herramienta. Mediante dicha configuración, la estructura del dispositivo de cambio de herramienta se puede configurar de manera muy sencilla. Consecuentemente, ya no se requieren las unidades de accionamiento que en el estado actual de la técnica son necesarias para el movimiento de los almacenes de herramientas en los sentidos X o Y de la máquina herramienta. Mediante dicha superposición de los movimientos también se consigue llevar las pinzas de herramienta, por así decirlo, mediante un movimiento lineal desde el almacén al husillo o bien desde el husillo al almacén de herramientas. Con ello mejora en su totalidad la universalidad de toda la máquina herramienta.

Como ya se ha mencionado, una variante de la invención está caracterizada porque la posición del cambio de herramienta es variable en el sentido del eje de husillo. Ya se hizo referencia a las ventajas que pueden conseguirse de esta manera.

Según la invención, también es una ventaja cuando el portapinzas está dispuesto en lo esencial en ángulo recto o bien en ángulo obtuso en el extremo del soporte.

En este caso, como portapinzas se usan un sinnúmero de dispositivos apropiados para extraer herramientas de un almacén de herramientas para después de trasladar las mismas a un husillo insertarlas en las mismas. En este caso, la invención no queda restringida a determinadas formas y formas de realización de un portapinzas. Más bien, la geometría y conformación del portapinzas depende de la configuración final de la máquina herramienta y de las herramientas extraíbles a coger e insertar. En una forma de realización posible del portapinzas, incluida igualmente en la presente invención, que puede ser realizado mediante la máquina herramienta según la invención, se ha previsto que el portapinzas se extienda a ambos lados del eje medio del soporte y, preferentemente a ambos lados, se encuentre dispuesta, en cada caso, al menos una pinza de herramienta. Dicha forma de realización ofrece una flexibilidad particularmente elevada en el uso del portapinzas y permite la extracción de herramientas en un solo paso, por ejemplo, de dos o más almacenes de herramientas yuxtapuestos, paralelos o dispuestos encima o debajo o bien una detrás de otra. De esta manera, también sólo uno de los portapinzas puede ser equipado de una herramienta del almacén de herramientas, mientras que el segundo lado del portapinzas o bien al menos un portapinzas dispuesto en el mismo permanece vacío y sirve después para extraer una herramienta de un husillo de herramienta. A continuación se puede realizar una inserción y extracción de herramientas de un husillo de herramienta sin que anticipadamente las herramientas se estorben mutuamente. También se suprime la necesidad de que, en principio, una herramienta deba ser extraída del husillo de herramienta e introducida en el almacén de herramientas, sea extraída entonces de allí una nueva herramienta para ser insertada en el husillo de herramienta. Ello, en las formas de realización del portapinzas descritas anteriormente, puede suceder en forma simultánea.

Otra forma de realización posible del portapinzas en la máquina de mecanización según la invención prevé que a cada lado del portapinzas se encuentren dispuestas, en cada caso, una o más pinzas de herramientas. De este modo, es posible conseguir un incremento significativo de la eficiencia de todo el dispositivo, porque dos o más herramientas pueden ser puestas a disposición mediante el portapinzas. Ello tiene ventajas, en particular cuando deben realizarse pasos de trabajo consecutivos en poco rato con herramientas diferentes. Aquí puede conseguirse, entonces, un acortamiento del tiempo de preparación o bien del ciclo de cambio de herramienta.

Claro que también es una ventaja, en particular cuando cada lado del portapinzas lleva al menos dos pinzas de herramienta, cuando se ha previsto un acodamiento que posteriormente soporta las pinzas de herramienta. Mediante dicho acodamiento se obtiene el espacio requerido para poder realizar un cambio de herramienta muy rápido también con dos pinzas de herramienta en un lado del portapinzas.

Además, es una ventaja cuando el soporte está previsto en un carro desplazable en el sentido del eje de husillo- De esta manera es posible desplazar el dispositivo de cambio de herramienta en el sentido del eje de husillo (sentido Z de la máquina herramienta).

Además se propone que el soporte sea móvil en el carro en el sentido del plano de herramienta o bien telescópico en el sentido del plano de herramienta.

Un objetivo de la movilidad o telescopabilidad del soporte en el carro debe ser visto en el sentido de que se puede garantizar la regulación de altura del soporte. Para garantizarlo, continuar perfeccionándolo o también como alternativa, es posible disponer en el carro una guía dentro de la cual o bien por medio de la cual el soporte puede ser desplazado hacia arriba o bien hacia abajo o, según la definición de la máquina herramienta, en el sentido Y. La disposición de una guía correspondiente es, igualmente, incluida en la invención y representa otra posible forma de realización de la máquina herramienta.

La máquina herramienta según la invención también se destaca correspondientemente de acuerdo con un perfeccionamiento porque se ha previsto al menos un accionamiento para el movimiento de ajuste del carro y/o soporte y/o portapinzas en el carro. En la configuración más sencilla se ha previsto, en cada caso, un accionamiento para el movimiento de regulación del carro y un accionamiento para el movimiento de regulación del soporte.

Además, la invención propone al menos un accionamiento de pinzas. Un accionamiento de este tipo puede hacerse cargo de varias funciones o bien estar configurado de múltiples maneras. Por un lado, puede haber previsto un accionamiento de pinzas para el movimiento giratorio del/de los portapinzas. Según la invención, dicho accionamiento está dispuesto, ventajosamente, en el portapinzas. En la disposición de sólo un accionamiento de pinzas para el movimiento giratorio de la/s pinza/s de herramienta en el soporte, el mismo es posicionado, ventajosamente, de manera centrada y, dado el caso, la/s pinza/s previstas a izquierda y derecha, en tanto existan, accionadas mediante mecanismos. Para ello puede haber previstos diferentes medios de transmisión, por ejemplo correas dentadas, cadenas o semejantes. Otra forma de realización del accionamiento de pinzas es presentado por el modelo como accionamiento tensor de pinzas. Un accionamiento tensor de pinzas sirve para el movimiento de apriete de la/las pinza/s de herramienta y permite la extracción de las herramientas correspondientes del almacén de herramientas o del husillo de herramienta. Un accionamiento tensor de pinzas está posicionado, ventajosamente, también en el soporte y asignado, en términos de accionamiento, a la/s respectiva/s pinza/s. En este caso se usan, por ejemplo, cilindros tensores de pinzas que son accionados por medio de un accionamiento tensor de pinzas. También en este caso puede haber prevista una transmisión de fuerzas por medio de los elementos de transmisión nombrados anteriormente. De esta manera existe la posibilidad de usar también aquí correas dentadas, cadenas o semejantes, además de lo cual también un accionamiento de pinzas respectivo, que tiene aplicación como accionamiento tensor de pinzas, puede estar conformado de forma hidráulica o neumática.

La máquina herramienta se destaca, además, porque al menos un husillo de herramienta está dispuesto sobre un carro de husillo desplazable. Dicha desplazabilidad, por ejemplo en el sentido del eje de husillo, ofrece la ventaja de que con ello puede ponerse a disposición, al mismo tiempo, el movimiento de avance para la mecanización. También pueden relacionarse diferentes longitudes de herramientas. Por supuesto también es posible desplazar el husillo mismo en el sentido del eje de husillo. También en este caso, la invención no está limitada a una de las variantes descritas. Las realizaciones de la máquina herramienta descrita anteriormente, con un carro de husillo o bien la máquina herramienta en general no está limitada al uso con un solo husillo de herramienta. Más bien existe la posibilidad de que aquí, en una máquina herramienta, se encuentren dispuestos dos o más husillos de herramienta que encuentran, entonces, aplicación en paralelo para la mecanización de una o más piezas de trabajo.

Adicionalmente a la desplazabilidad del carro de husillos, nombrada anteriormente, en el sentido del eje de husillo se ha previsto también, respecto de la desplazabilidad del carro de husillos prevista según la invención, una desplazabilidad en un sentido del movimiento extendido acodado, en particular rectangular, respecto del plano de herramienta, es decir en el sentido X de la máquina herramienta. La desplazabilidad en el sentido X de la máquina herramienta mejora la posicionabilidad del carro de husillos o bien del husillo de herramientas dispuesto en el mismo y produce, por lo tanto, un cambio de herramientas más rápido. La movilidad prevista para el posicionamiento del husillo de herramienta y de la herramienta sujeta por el mismo respecto de la pieza de trabajo es, en este caso, aplicada de modo inteligente también al insertar y cambiar la herramienta en el husillo de herramienta.

Para que los desarrollos de movimientos complicados de la máquina herramienta descrita anteriormente puedan ser realizados de manera sencilla se ha previsto que un control controle dichos procesos. En este caso, un perfeccionamiento ventajoso se destaca porque, en particular, un movimiento interpolado de almacén de herramientas y dispositivo de cambio de herramienta sea controlado mediante dicho control al menos en el plano del eje de husillo o bien en el plano de herramienta de la máquina herramienta. En este caso, el control puede ser realizado como elemento separado de la máquina herramienta. Existe la posibilidad de utilizar en este caso un elemento de control separado, previsto solamente para el control del movimiento, en particular interpolado, del almacén de herramientas y dispositivo de cambio de herramienta. Además, el concepto control no está restringido a un control separado de este tipo. Más bien existe la posibilidad de que el control del almacén de herramientas y del dispositivo de cambio de herramienta sea integrado al control de la máquina herramienta. En este caso se trata entonces, por ejemplo, de un control adicional previsto como una subfunción del control de la máquina herramienta. Las máquinas herramienta según la invención disponen, por regla general, de dispositivos de control suficientemente dimensionados y capacidades de ordenador respectivas, de manera que con una programación apropiada están sin más en condiciones de hacerse cargo del control de los procesos descritos anteriormente.

La invención se destaca, además, porque el dispositivo de cambio de herramienta está dispuesto al menos en una guía, carril o semejante que se extienden en el sentido del eje de husillo. De este modo, la desplazabilidad en el sentido del eje de husillo es garantizada o bien facilitada.

5 Ventajoso es, además, cuando el soporte del dispositivo de cambio de herramienta está conformado de un solo elemento. Como ya descrito inicialmente, ello es una característica principal de la invención, porque en el estado actual de la técnica se han usado hasta ahora siempre soportes acodables, en particular con articulación, para realizar el cambio de herramienta. La invención se aparta completamente de dicho concepto y propone un soporte de un solo elemento, en particular rígido a la flexión.

10 Sin embargo, también es una ventaja cuando el soporte es telescópico, de modo que sea movable en el sentido hacia el husillo o bien movable desde el husillo.

De acuerdo con otra variante de la invención se ha previsto que el husillo de herramienta dispuesto encima o debajo del almacén de herramientas esté posicionado o sea posicionable desplazado respecto del eje de almacén o bien respecto del centro del almacén de herramientas, para posibilitar mediante un movimiento lineal de la pinza de
15 herramienta una extracción y entrega directas de la herramienta del husillo de herramienta al almacén de herramientas o viceversa. Las ventajas de esta configuración ya se han descrito. En este caso, ello ya se consigue mediante el posicionamiento del husillo de manera tal, que la pinza para la extracción del almacén de herramientas o bien para la alimentación del husillo esté dispuesta de manera que la misma, en forma directa, o sea lineal, pueda ser puesta en movimiento para realizar el cambio de herramienta.

20 La invención se destaca, además, porque la distancia de los ejes de husillo de dos husillos de herramienta es menor que la distancia de los ejes de almacén de los almacenes de herramientas o es igual a dicha distancia. La ventaja de dicha disposición es que, por lo tanto, se da una asequibilidad particularmente buena del dispositivo de cambio de herramienta a los husillos de herramienta y se reduce la complicación constructiva para la realización del dispositivo de cambio de herramienta. Según el dimensionamiento del portapinzas o bien del soporte del dispositivo de cambio
25 de herramienta es entonces suficiente el uso de un único soporte o bien portapinzas, para equipar ambos husillos de herramienta. Una extracción de dos almacenes de herramientas es igualmente posible. Por lo tanto, además, se limita la medida exterior de toda la máquina herramienta, lo que por su parte corresponde a la forma constructiva compacta pretendida por la máquina herramienta según la invención.

En la máquina herramienta según la invención pueden ser realizadas total o parcialmente las características descritas anteriormente. También es posible, y del mismo modo incluido en la invención, el uso de determinadas combinaciones y el perfeccionamiento de la máquina herramienta por medio de la disposición de una o varias de las características nombradas anteriormente.

30 La invención se representa en el dibujo de forma esquemática, en particular en un ejemplo de realización. Muestran:

La figura 1a, un detalle de una máquina herramienta según la invención;

35 la figura 1b, una representación para la definición de los diferentes sentidos de movimiento;

la figura 2, un detalle según la figura 1, con portapinzas levantados según la invención;

la figura 3, una máquina herramienta según la invención con un husillo y dos almacenes de herramientas y

la figura 4, una máquina herramienta según la invención con un husillo y un almacén de herramientas.

40 En las figuras, los elementos iguales o correspondientes recíprocamente están indicados en cada caso mediante las mismas referencias y, consecuentemente, no se describen nuevamente, a menos que sea apropiado.

La figura 1a muestra un detalle de una máquina herramienta según la invención, concretamente en sección en el punto en el que se encuentran tanto los husillos 6 y 7 y el dispositivo de cambio de herramienta 1 como ambos
45 almacenes de herramientas 8 y 11. En este caso, la figura 1a debe entenderse como representación en sección en el punto indicado. Los dos husillos 6 y 7 son móviles sobre carros de husillo 61, 71 al menos en el sentido del eje de husillo Z. Referente a los sentidos de movimiento se remite a la figura 1b, en la que se representa cómo se deben entender los diferentes sentidos de movimiento. En este caso se señala que es absolutamente posible elegir, eventualmente, de manera diferente la disposición de husillos y almacenes de herramientas, por ejemplo como disposición colgante en la que los husillos se encuentran en la parte superior del bastidor 1 y los almacenes de herramientas 8 y 11 en la parte inferior. Por supuesto, también es posible una disposición colgante lateral, tanto del
50 lado izquierdo como del derecho. Ahora, no obstante, la descripción se basa en los sentidos de movimiento mostrados en la figura 1b. En consecuencia, en otra disposición los sentidos de movimiento deberían ser definidos respectivamente diferentes. El bastidor de máquina está identificado mediante una flecha y la referencia I.

En una configuración perfeccionada es, por supuesto, también posible que los carros de husillo 61 y 71 puedan moverse en el sentido del eje X, o sea en la representación de la figura 1a hacia la izquierda o derecha. En el centro

de la representación se muestra un dispositivo de cambio de herramienta 1. Se compone del soporte 2 en cuyo extremo orientado en el sentido de los husillos está dispuesto el portapinzas 3. El portapinzas 3 tiene acodamientos 31 en cuyos extremos se encuentran dispuestos a su vez pinzas de herramientas 4, 41, 42, 43. En este caso las pinzas de herramienta 4, 41, 42, 43 son giratorias sobre un eje de pinza 5 o bien 51. En la ilustración mostrada, una de las pinzas de herramienta 42, 43 se encuentra dispuesta directamente en el husillo. El soporte 2 del dispositivo de cambio de herramienta 1 se encuentra fijado a un carro 13 o bien conducido en guías 16, de modo que en la ilustración es móvil en forma perpendicular (según la definición de la figura 1b, en sentido Y). De modo inteligente se ha seleccionado la disposición de manera que mediante un movimiento giratorio del almacén de herramientas 8, 11, la herramienta que justamente se necesita puede ser movida a la posición en la que al levantar el portapinza 3 o bien el soporte de pinza 3, incluso el soporte 2, la pinza será movida en un movimiento pivotante hacia allí, de modo que pueda producirse una extracción o recepción directas de la herramienta.

Ello no es visible en la figura 1. En este caso, el carro 13 está dispuesto de manera igualmente movable en una guía 19 que puede estar conformada como carril o semejante y, concretamente, también en el sentido del eje de husillo Z. Los almacenes de herramientas 8 y 11 son giratorios por medio de respectivos ejes de almacén 9 y 10 sobre el propio eje, de modo que cada herramienta pueda ser movida a la posición deseada correspondiente a la posición de entrega. La invención tiene ahora la ventaja de que, ya sólo debido al movimiento de la pinza 4, 41, 42, 43 incluso portapinzas 3 y soporte 2, se consigue en el sentido Y una entrega directa de la herramienta del husillo 6, 7 al almacén de herramientas 8, 11 o bien en forma inversa. Naturalmente, es posible, como se muestra en la ilustración, que pueda realizarse alternadamente una entrega de la herramienta mediante la pinza 4, 41 o bien la pinza 42, 43. En la ilustración, en los costados se encuentra dispuesto un dispositivo de alimentación y extracción 17 o bien 18. Como puede verse en este caso, dicho dispositivo de alimentación y extracción está configurado de manera acodada, de modo que debe preverse una articulación adicional. Dicha configuración es estándar en los dispositivos de cambio de herramienta usuales de acuerdo al estado actual de la técnica. Adicionalmente, el dispositivo de alimentación y extracción 17, 18 tiene otro punto de giro en su lugar de fijación y un cilindro con pistón para el telescopiado de una parte del dispositivo de alimentación y extracción 17 y 18. En la realización presentada, dicha disposición de alimentación y extracción 17, 18 sirve solamente para el cambio de herramienta hacia dentro respectivamente hacia fuera del almacén de herramientas 8, 11.

Como dicha ilustración muestra, este proceso es relativamente prolongado y complicado y, en particular, muy susceptible a fallos, debido a la multiplicidad de ejes y los componentes de movimiento necesarios. En el dispositivo de cambio de herramienta 1 según la invención que se encuentra ahora en el centro o bien en el eje central, dicha disposición ya no es necesaria. Allí sólo es necesario un sentido de movimiento, concretamente en el sentido Y o bien en la ilustración en orientación perpendicular, para realizar un movimiento lineal para la entrega de la herramienta del husillo 6, 7 al almacén de herramientas 8, 11 o bien del almacén de herramientas 8, 11 al husillo 6, 7. Adicionalmente, como también se muestra en el dibujo, según un perfeccionamiento el dispositivo de cambio de herramienta 1 también es móvil en el sentido del eje de husillo Z, con lo cual la universalidad de este dispositivo aumenta aún más.

Mediante la configuración según la invención se consigue ahorrar considerables costes de construcción y en particular de control para realizar eficientemente, en particular más rápidamente, un cambio de herramienta que lo que era posible hasta ahora según el estado actual de la técnica. El modo constructivo es, en su totalidad, más ligero, por lo cual puede ahorrarse material. Mediante la configuración según la invención ya no es necesario que, como puede verse, los almacenes de herramientas 8, 11 deban estar configurados móviles perpendiculares o bien horizontales. También esto ahorra costes debido a que los almacenes de herramientas tienen un peso bastante elevado, lo que configura en su totalidad una complicación de la movilidad. La complicación en términos técnicos de accionamiento de este movimiento es enorme debido a los elevados pesos a mover. Dichas desventajas, presentes en el estado actual de la técnica, se eliminan completamente por medio de la solución según la invención.

En el carro 13 o bien en el soporte 2 se encuentran dos accionamientos 14, 15 necesarios para el desarrollo de los movimientos del dispositivo de cambio de herramienta 1. De este modo, en la representación se necesita el accionamiento 15 para el movimiento ascendente y descendente del soporte 2 y portapinzas 3. El soporte 2 está montado o guiado en una guía 16 para el ajuste de altura en el carro 13. Como se muestra esquemáticamente, se ha previsto al menos un accionamiento de pinza 20, 21 para el movimiento giratorio de las pinzas de herramienta 4, 41, 42, 43. El accionamiento 14 se sirve en la ilustración para el movimiento en el sentido del eje de husillo Z. Por supuesto, dicha configuración no debe entenderse como restrictiva, sino que es absolutamente posible realizarlo con un solo accionamiento o prever un accionamiento adicional, en caso necesario. La invención no está restringida a un solo modo de configuración. Para el movimiento de sujeción o bien movimiento de apriete de las pinzas de herramienta 4, 41, 42, 43 se ha previsto un accionamiento de pinza no mostrado.

Mediante ilustraciones esquemáticas, la figura 1b muestra solamente cómo en la presente solicitud de patente están definidos los diferentes sentidos de movimientos.

La figura 2 muestra una figura análoga a la que se ha ilustrado en la figura 1, si bien en este caso el portapinzas 3 puede verse en conjunto con el soporte 2 en una posición levantada. Como puede verse, en este caso el soporte 2 es conducido en el carro 13 o bien en la guía 16 y es visible en una posición levantada respecto de la ilustración según la figura 1a, puesto que ahora allí dicho soporte 2 está orientado más o menos a la altura del accionamiento

15. Las pinzas 4 o 41 se encuentran ahora en una posición de entrega. De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención también es posible, por supuesto, que dos pinzas de herramienta 4, 42 o 41, 43 estén dispuestas en un costado de un portapinzas 3. De este modo, en su totalidad aumenta aún más la eficiencia del dispositivo. Por lo tanto, es posible extraer una tras otra y al mismo tiempo una herramienta y entregar otra nuevamente, sin que el soporte 2 o el portapinzas 3 deban modificar su posición. Para ello, dado el caso, sólo es necesario prever un corto movimiento de desplazamiento en el sentido del eje de husillo Z para facilitar el proceso de extracción o bien de entrega. Por supuesto, también es posible usar para este movimiento de ajuste los husillos 6, 7 o bien sus carros de husillo 61 y 71. Todos los demás detalles y referencias ya se han presentado y, como mencionado al comienzo, son usados del mismo modo, de manera que puede prescindirse de una nueva presentación.

La figura 3 muestra otra forma de realización de la máquina herramienta según la invención, igualmente en la misma posición. No obstante en este caso se han previsto que esté dispuesto sólo un husillo 6 en el espacio de mecanización de la máquina herramienta. En dicho husillo, la desplazabilidad en el sentido del eje de husillo también es posible, adicionalmente, en el sentido del eje X, o sea, visto en la representación, de izquierda a derecha o bien de derecha a izquierda. El dispositivo de cambio de herramienta 1 se usa del mismo modo nuevamente, tal como ya se ha descrito en las figuras precedentes. No obstante, en este caso es necesaria una desplazabilidad del husillo 6 cuando, por ejemplo, deba extraerse una herramienta del almacén de herramientas 8. En la variante ahora mostrada, una herramienta puede ser extraída del almacén de herramientas 11.

La figura 4 muestra otra configuración de la máquina herramienta según la invención con sólo un almacén de herramientas 8 y sólo un husillo 6. No obstante, por lo demás, la máquina herramienta está configurada de manera análoga en lo que se refiere al cambio de herramienta, como ya se ha descrito en las figuras precedentes, de modo que nuevamente se remite explícitamente a ellas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta compuesta de al menos un husillo de herramienta (6, 7), dispuesto en un bastidor de máquina (I), que para la mecanización de una pieza de trabajo puede ser puesta en rotación sobre un eje de husillo (Z), al menos un dispositivo para el cambio de herramienta (1) que comprende un portapinzas (3) desplazable en un plano de herramienta (XY) orientado en forma acodada, en particular rectangular respecto del eje de husillo (Z), al menos un almacén de herramientas (8, 11), siendo posible extraer al menos una herramienta de mecanización del almacén de herramientas (8, 11) mediante el portapinzas (3) e insertar la misma en el husillo de herramienta (6, 7) o extraer del husillo de herramienta e insertar directamente en el almacén de herramientas (8, 11) y el dispositivo de cambio de herramienta (1) comprende un soporte (2), en particular rígido a la flexión, extendido acodado respecto del eje de husillo (Z) o bien en el sentido del plano de herramienta (XY), en cuyo extremo orientado al husillo está dispuesto el portapinzas (3), estando el husillo de herramienta (6, 7) dispuesto encima y/o debajo del almacén de herramientas (8, 11), caracterizada porque el portapinzas (3) presenta al menos un acodamiento (31) que soporta dos o varias pinzas de herramienta (4, 41, 42, 43) con al menos una pinza de herramienta (4, 41, 42, 43) giratoria sobre un eje de pinza (5, 51).
2. Máquina herramienta según la reivindicación 1, caracterizada porque el portapinzas (3) es móvil en el sentido del eje de husillo (Z).
3. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque para el movimiento de alimentación y extracción de la pinza de herramienta (4, 41, 42, 43) se ha previsto para la herramienta de mecanización al menos un movimiento del portapinzas (3) del dispositivo de cambio de herramienta (1) en el sentido del plano de herramienta (XY) o bien acodado respecto del eje de husillo (Z) de la máquina herramienta.
4. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por la superposición del movimiento de un movimiento giratorio del almacén de herramientas (8, 11) y/o del movimiento del soporte (2) del dispositivo de cambio de herramienta (1) en el sentido del eje de husillo (Z) y/o en el sentido del plano de herramienta (XY) y/o un movimiento giratorio de la/s pinza/s de herramienta (4, 41, 42, 43).
5. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la posición de cambio de herramienta es variable en el sentido del eje de husillo (Z).
6. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el portapinzas (3) está dispuesto en lo esencial en ángulo recto o bien en ángulo obtuso en el extremo del soporte (2).
7. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el soporte (2) está dispuesto en un carro (13) desplazable en el sentido del eje de husillo (Z) y/o el soporte (2) en el carro (13) es móvil en el sentido del plano de herramienta (XY) o bien telescópico en el sentido del plano de herramienta (XY).
8. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque está previsto al menos un accionamiento (14, 15) para el movimiento de ajuste del carro (13) y/o del soporte (2) y/o del portapinza (3) al carro (13) y/o al menos un accionamiento de pinza (20, 21).
9. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el al menos un husillo de herramienta (6, 7) está dispuesto en un carro de husillo (61, 71) desplazable.
10. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque está previsto un control que controla, particularmente, un movimiento interpolado del almacén de herramientas (8, 11) y dispositivo de cambio de herramienta al menos en el plano del eje de husillo (Z) o bien del plano de herramienta (XY) de la máquina herramienta.
11. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el dispositivo de cambio de herramienta (1) está dispuesto en al menos una guía (19), carril o semejante extendidos en el sentido del eje de husillo (Z).
12. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el soporte (2) está conformado de un solo elemento.
13. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el soporte (2) está conformado telescópico.
14. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los husillos de herramienta (6, 7) están previstos, posicionados o posicionables desplazados respecto del almacén de herramientas o bien respecto del centro del almacén de herramientas (8, 11) para, mediante un movimiento lineal de la pinza de herramienta (4, 41) posibilitar una extracción y entrega directas de la herramienta del husillo de herramienta (6, 7) al almacén de herramientas (8, 11) o viceversa.
15. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la distancia de los ejes de husillo (Z) de dos husillos de herramienta (6, 7) es menor o igual a la distancia de los ejes de almacén (9, 10)

de los almacenes de herramientas (8, 11).

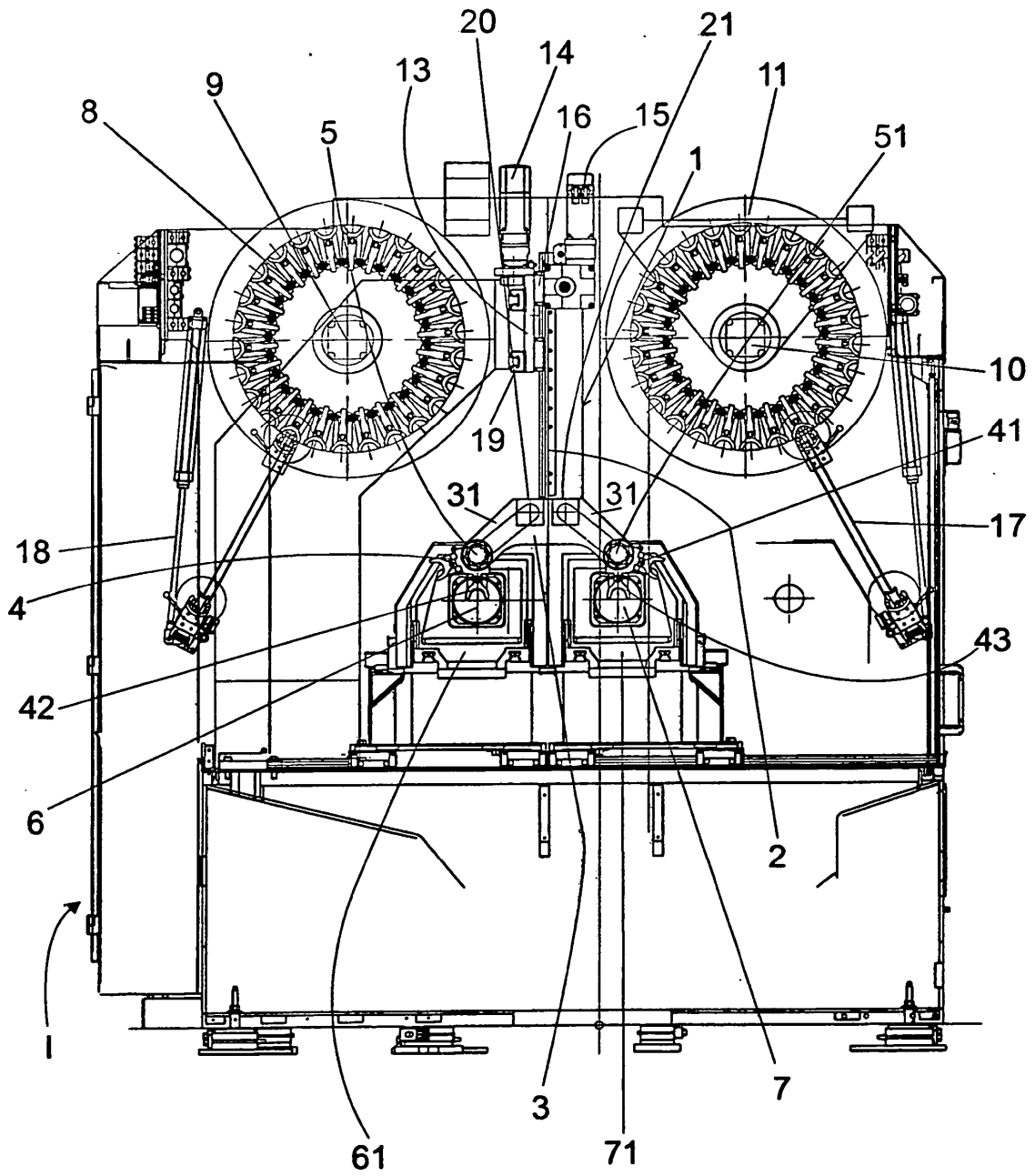


Fig. 1a

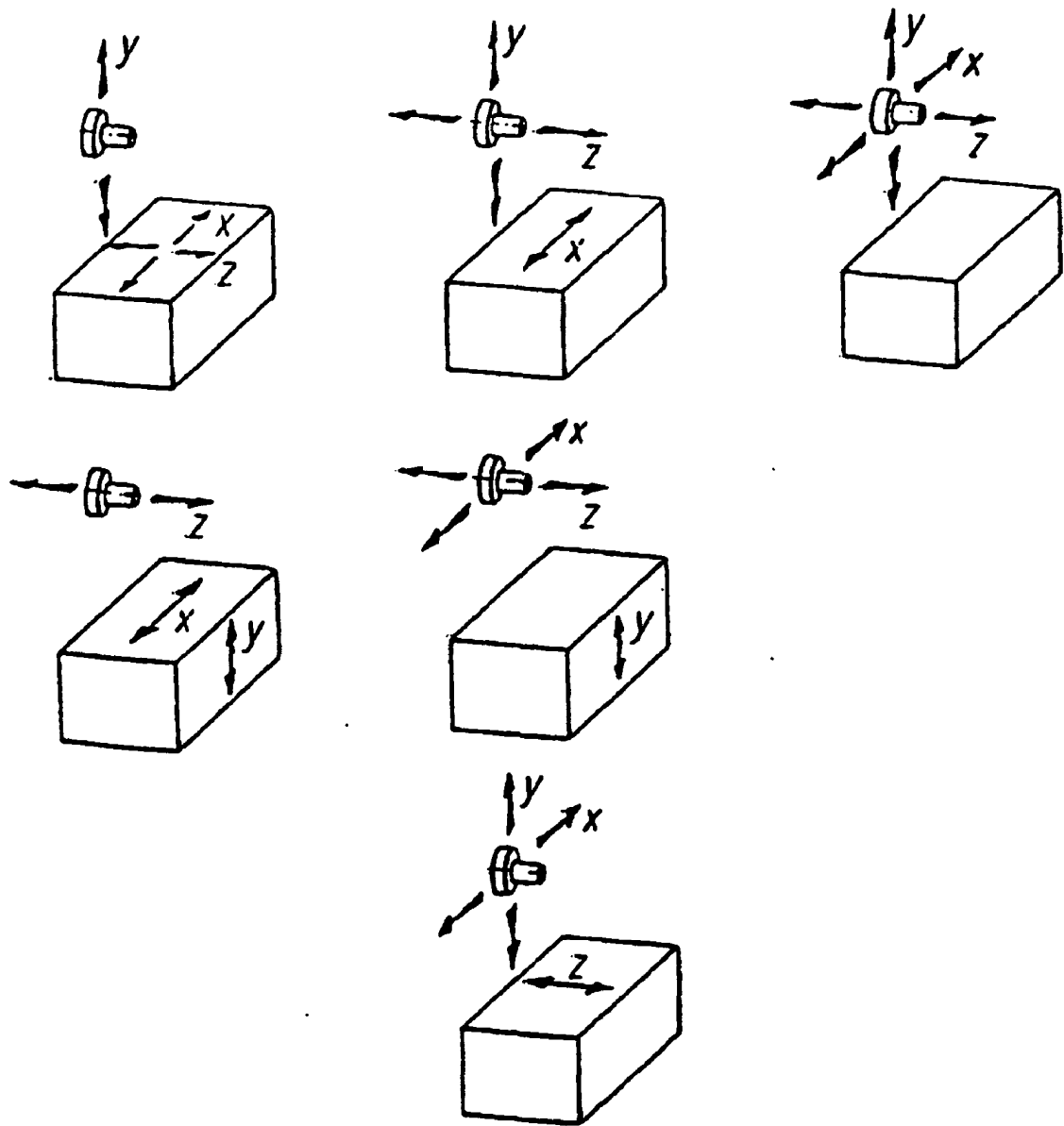


Fig. 1b

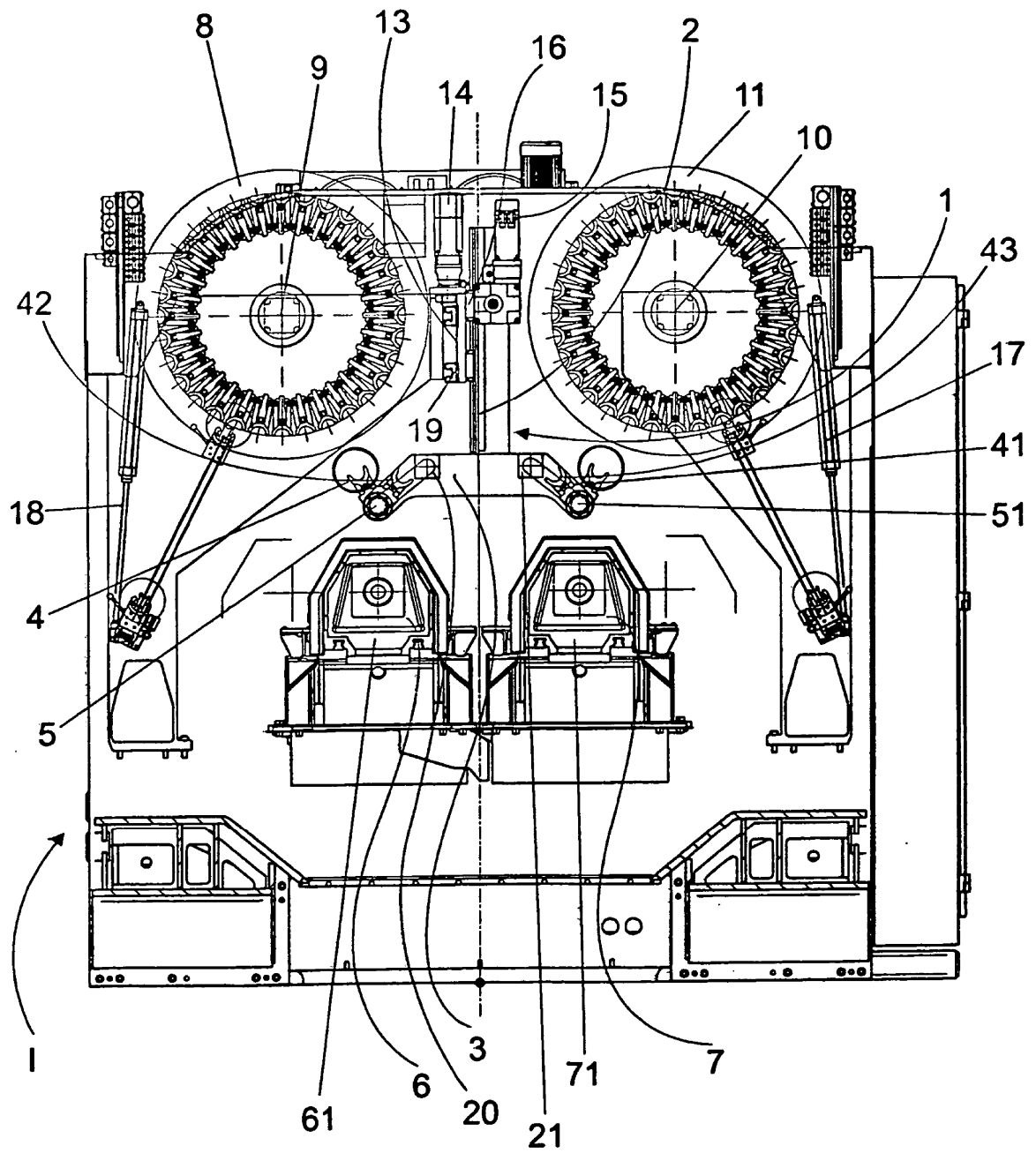


Fig. 2

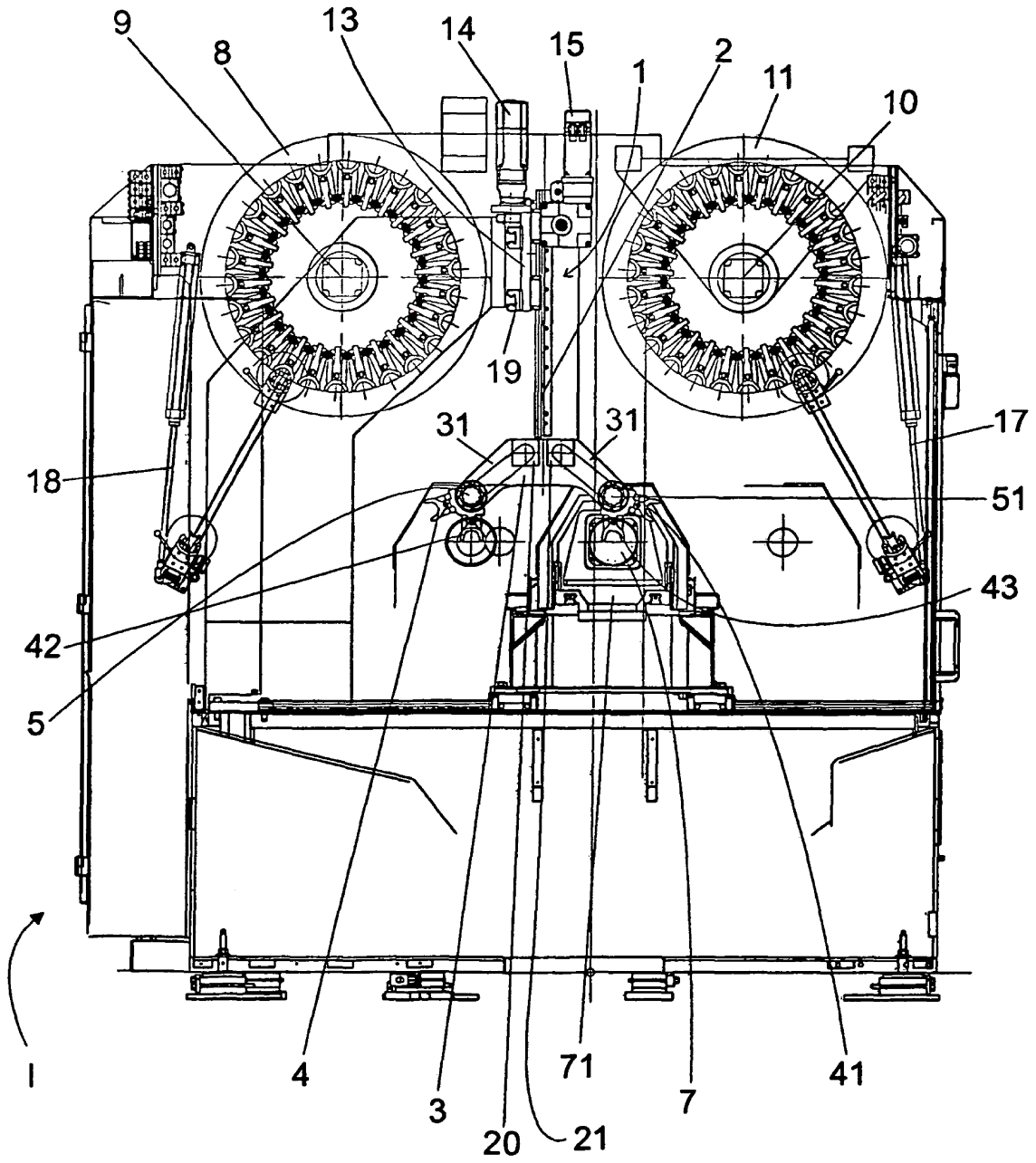


Fig. 3

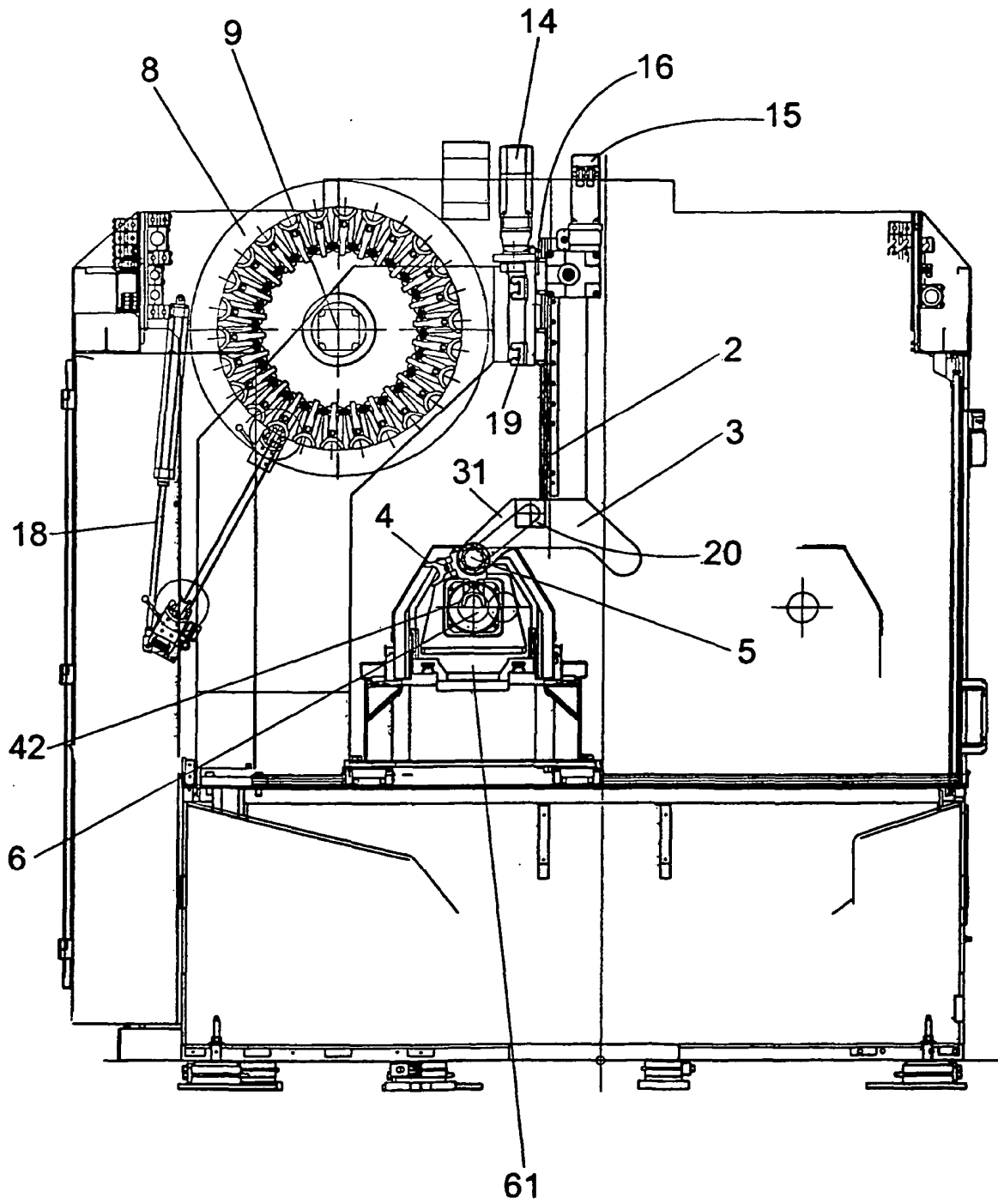


Fig. 4