

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 459**

51 Int. Cl.:

B23B 3/30 (2006.01)

B23B 3/16 (2006.01)

B23B 29/24 (2006.01)

B23Q 39/00 (2006.01)

B23Q 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2012 PCT/EP2012/059287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO2012163699**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2012 E 12721320 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2714307**

54 Título: **Máquina herramienta**

30 Prioridad:

31.05.2011 DE 102011076837

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

13.06.2017

73 Titular/es:

GILDEMEISTER ITALIANA S.P.A. (100.0%)

Via G. Donizetti 138

24030 Brembate di Sopra (BG), IT

72 Inventor/es:

WALZ, JÜRGEN;

RIGOLONE, FRANCO;

DEURINGER, GOTTFRIED;

ROTA, RENATO y

GERST, MANUEL

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 616 459 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**

La presente invención se refiere a una máquina herramienta, en particular un torno, con un bastidor de máquina, un primer husillo de trabajo, dispuesto sobre una primera sección de soporte del bastidor de máquina, para el alojamiento de una primera pieza de trabajo, con un segundo husillo de trabajo dirigido hacia el primer husillo de trabajo y dispuesto sobre una segunda sección de soporte del bastidor de la máquina, para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo, en la que el eje del husillo del segundo husillo de trabajo está alineado particular coaxial, con el eje de husillo del primer husillo de trabajo y con al menos dos carros portaherramientas desplazables, sobre los que está dispuesto en cada caso un portaherramientas que lleva herramientas.

Antecedentes de la invención

Las máquinas herramientas del tipo indicado al principio comprenden un bastidor de máquina, en el que están previstos al menos dos husillos de trabajo alojados giratorios, dirigidos uno hacia el otro, con ejes de husillo paralelo o bien coaxial, de manera que en los husillos de trabajo se pueden alojar, respectivamente, piezas de trabajo para la mecanización en la máquina herramienta. Para la preparación de las herramientas para la mecanización se prevén al menos dos porta-herramientas, que están preparados sobre carros de herramientas desplazables, dispuestos en el bastidor de la máquina, en particular carros cruzados, y se pueden desplazar por medio de uno o varios ejes lineales con relación a los husillos de trabajo (por ejemplo desplazables en dirección-X, Y o Z). Tales máquinas herramientas del tipo indicado al principio se conocen, por ejemplo, a partir del documento DD 279 429 A1 o también del documento EP 0 999 002 A1.

En general, en tales máquinas herramientas del tipo indicado al principio existe el requerimiento de preparar la máquina herramienta de tal manera que se posibilite una mecanización eficiente de las piezas de trabajo con un número mayor posible de herramientas que se puedan emplear el mismo tiempo con una flexibilidad lo más alta posible con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo, con un tipo de construcción al mismo tiempo compacto y económico de la máquina herramienta y con espacio de mecanización o mejor visible posible para el operario o bien el usuario de la máquina herramienta.

Por lo tanto, la invención tiene el cometido de mejorar una máquina herramienta del tipo indicado al principio de tal manera que se posibilite una mecanización eficiente de las piezas de trabajo con el mayor número posible de herramientas que se pueden utilizar, a ser posible, al mismo tiempo con una flexibilidad lo más alta posible con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo, con un tipo de construcción al mismo tiempo compacto y económico de la máquina herramienta y con espacio de mecanización o mejor visible posible para el operario o bien el usuario de la máquina herramienta.

El documento US 5.127.140 se refiere a un torno de control numérico con dos husillos y tres portaherramientas, en el que dos cabezales de husillo están colocados opuestos entre sí, y de manera que cada uno de los portaherramientas es desplazable en dos direcciones.

El documento DE 195 28 404 A1 se refiere a una máquina herramienta, que comprende un bastidor de máquina, dos portaherramientas colocados opuestos entre sí en el bastidor de la máquina para el alojamiento, respectivamente, de una de las piezas de trabajo, en la que los portaherramientas están alojados, respectivamente, de forma giratoria alrededor de un eje que se extiende esencialmente paralelo a una primera dirección espacial, y un portaherramientas configurado como revólver de herramienta con un eje de revólver, para el alojamiento de herramientas, que está alojado en el bastidor de la máquina de forma desplazable en una segunda dirección espacial que se extiende esencialmente ortogonal de la primera dirección espacial y que está alojado de forma giratoria alrededor de un eje de rotación que se extiende esencialmente ortogonal, respectivamente, a la primera dirección espacial y a la segunda dirección espacial.

El documento EP 1897 640 A1 se refiere a un torno de control numérico con dos husillos y tres portaherramientas configurados como cabezal de revólver, en el que dos cabezales de husillo están colocados opuestos entre sí.

El documento EP 2 058 071 A1 se refiere a un revólver de herramienta, que es giratorio alrededor de un eje y en el que en las superficies periféricas exteriores están dispuestas radialmente una pluralidad de herramientas.

Resumen de la invención

Para la solución del cometido mencionado anteriormente se propone de acuerdo con la presente invención una máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones preferidas de la máquina herramienta de acuerdo con la presente invención.

La presente invención se basa en la idea de prever un tipo de construcción compacto y flexible para la mecanización de la máquina herramienta y del bastidor de la máquina, en el que entre dos secciones de soporte del bastidor de la máquina, que llevan, respectivamente, uno de los husillos de trabajo, y al menos uno de los cuales lleva el carro portaherramientas, está prevista una sección media del bastidor de la máquina, en la que está previsto entre los husillos de trabajo un carro portaherramientas desplazable con relación a los ejes de los husillos, que lleva un revólver de herramienta con un eje del revólver transversal a los ejes de los husillos.

Por medio de la configuración del portaherramientas dispuesto entre los husillos de trabajo como revólver de herramienta se posibilita de manera ventajosa preparar una pluralidad de herramientas entre los husillos de trabajo, de manera que en virtud de la disposición entre los husillos de trabajo se puede preparar, sin otro desplazamiento del carro que lleva el revólver una pluralidad de herramientas al mismo tiempo para ambos husillos de trabajo.

En un tipo de construcción de este tipo que se puede preparar con ventaja de manera compacta de la máquina herramienta y del bastidor de la máquina resulta especialmente la otra ventaja de que ya sólo por medio del revólver de la herramienta que lleva la herramienta, que está dispuesto entre los dos husillos de trabajo, en virtud de la disposición conveniente entre los dos husillos de trabajo con una primera herramienta se puede mecanizar una primera pieza de trabajo alojada en el primer husillo, mientras que con una segunda herramienta sobre el lado opuesto del cabezal de revólver del revólver de herramienta se puede mecanizar una segunda pieza de trabajo alojada en el segundo husillo de trabajo.

Por consiguiente, de acuerdo con la invención, se puede conseguir una mecanización rápida y eficiente de una primera pieza de trabajo alojada en el primer husillo de trabajo y de una segunda pieza de trabajo alojada en el segundo husillo de trabajo una detrás de la otra, puesto que dado el caso no son necesarias alineaciones de las herramientas o al menos sólo alineaciones adicionales reducidas de las herramientas a través de rotación del cabezal de revólver y, además, en muchas etapas de mecanización se puede posibilitar incluso una mecanización simultánea de la primera y de la segunda piezas de trabajo, respectivamente, por medio de la primera y de la segunda herramientas.

En resumen, la configuración del portaherramientas con revólver de herramientas posibilita, en virtud de la disposición, en la que el revólver es giratorio alrededor de un eje del revólver transversalmente a los ejes de los husillos, una alineación simultánea extraordinariamente conveniente y ventajosa de dos herramientas, respectivamente, sobre uno de los husillos de trabajo con un solo portaherramientas previsto entre los husillos de trabajo. En tipos de construcción con un total de dos portaherramientas se posibilita, con una estructura al mismo tiempo compacta de la máquina herramienta y del bastidor de la máquina al menos una alineación simultánea de la pieza de trabajo de tres herramientas y en el caso de un total de tres o más portaherramientas se posibilita con una estructura al mismo tiempo compacta de la máquina herramienta y del bastidor de la máquina al menos una alineación simultánea de la pieza de trabajo de cuatro o más herramientas.

Además, a través de la disposición del revólver de herramientas entre los husillos con un eje de revólver transversalmente a los ejes de los husillos se posibilita también todavía una visibilidad significativamente mejorada en el espacio de trabajo de la máquina herramienta para el operario, puesto que con la visibilidad lateral sobre ambos husillos de trabajo, se pueden ver más herramientas preparadas y disponibles en el revólver de la herramienta a través del operario que en el caso de las disposiciones conocidas a partir del estado de la técnica de revólveres de herramientas, que están dispuestos en el lateral de los husillos de trabajo con ejes de los revólveres, que están alineados paralelos o esencialmente paralelos a los ejes de los husillos. De manera especialmente ventajosa, se puede garantizar una visibilidad excelente en el espacio de mecanización y sobre el revólver de la herramienta en ejemplos de realización, en los que los ejes de los husillos están alineados esencialmente horizontales y el eje del revólver de la herramienta dispuesto entre los ejes de los husillos está alineado esencialmente horizontal, pero transversal, en particular perpendicular, a los ejes de los husillos. La dirección de visión en un espacio de mecanización abierto en un lado puede estar alineada entonces en la dirección del eje del revólver, de manera que todas las herramientas se pueden ver en el lado circunferencial alrededor del revólver de herramienta y las piezas de trabajo en ambos husillos.

De acuerdo con la presente invención, con respecto a las ideas básicas de la invención descritas anteriormente, se propone una máquina herramienta, en particular un torno, que comprende un bastidor de máquina con una primera sección de soporte, una segunda sección de soporte y una sección media dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte. La primera sección de soporte presenta un primer lado del portaherramientas, la segunda sección de soporte presenta un segundo lado del portaherramientas y la sección media presenta un tercer lado del portaherramientas. El primer lado del portaherramientas de la primera sección de soporte y el segundo lado del portaherramientas de la segunda sección de soporte están dispuestos sobre un primer mismo lado del bastidor de la máquina - en particular con preferencia sobre el lado superior del bastidor de la máquina - y el tercer lado del portaherramientas de la sección media está dispuesto sobre un segundo lado del bastidor de la máquina - en particular con preferencia sobre el lado delantero del bastidor de la máquina, que es visible con preferencia por el operario. El primer lado del bastidor de la máquina está alineado inclinado con respecto al segundo lado del bastidor

de la máquina.

La máquina herramienta de acuerdo con la invención comprende, además, un primer husillo de trabajo dispuesto sobre la primera sección de soporte para el alojamiento de una primera pieza de trabajo y un segundo husillo de trabajo, dirigido hacia el primer husillo de trabajo y dispuesto sobre la segunda sección de soporte para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo. El eje de husillo del segundo husillo de trabajo está alineado en este caso paralelo, en particular coaxial, al eje de husillo del primer husillo de trabajo o al menos se puede alinear a través del desplazamiento de al menos uno de los husillos de trabajo paralelo, en particular coaxial, al eje de husillo del primer husillo de trabajo. Con preferencia, la primera sección de soporte del bastidor de la máquina comprende, además, un primer lado del soporte del husillo, sobre el que está dispuesto el primer husillo de trabajo, y la segunda sección de soporte comprende con preferencia, además, un segundo lado del soporte del husillo, sobre el que está dispuesto el segundo husillo de trabajo. En este caso, el primero y el segundo lados del soporte del husillo están dispuestos, en favor de un tipo de construcción muy compacto, con preferencia sobre el mismo segundo lado del bastidor de la máquina que el tercer lado del portaherramientas de la sección media.

La máquina herramienta de acuerdo con la invención comprende, además, al menos dos unidades portaherramientas, a saber, una unidad portaherramientas, que comprende un primer carro portaherramientas dispuestos sobre el primer lado del portaherramientas de la primera sección de soporte o sobre el segundo lado del portaherramientas de la segunda sección de soporte, sobre el que está dispuesto un primer portaherramientas, y una unidad portaherramientas, que comprende un segundo carro portaherramientas dispuestos sobre el tercer lado del portaherramientas de la sección media, sobre el que está dispuesto un segundo portaherramientas.

De acuerdo con la invención, el segundo carro portaherramientas es desplazable en una primera dirección transversal, en particular perpendicular, a los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo. El segundo portaherramientas está configurado de acuerdo con la invención como revólver de herramienta, que está dispuesto entre el primer husillo de trabajo y el segundo husillo de trabajo, y comprende un cabezal de revólver que lleva herramienta, alojado de forma giratoria alrededor de un eje del revólver. En este caso, el eje del revólver está alineado de acuerdo con la invención transversal, en particular perpendicular a los ejes de husillos del primero y de segundo husillos de trabajo.

En resumen, la presente invención posibilita mejorar una máquina herramienta del tipo indicado al principio de tal manera que se posibilita una mecanización eficiente de las piezas de trabajo con un número mayor posible de herramientas que se puedan emplear el mismo tiempo con una flexibilidad lo más alta posible con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo, con un tipo de construcción al mismo tiempo compacto y económico de la máquina herramienta y con espacio de mecanización o mejor visible posible para el operario o bien el usuario de la máquina herramienta.

A continuación se describen configuraciones preferidas de la máquina herramienta descrita anteriormente de acuerdo con la presente invención.

Con preferencia, el eje del revólver está alineado, además, transversal, en particular perpendicular, a la primera dirección del segundo carro portaherramientas. De esta manera, el eje de revólver del segundo revólver de la herramienta dispuesto entre los husillos de trabajo está con preferencia tanto transversal a los ejes de los husillos como también transversal a la dirección de avance del segundo carro portaherramientas. En esta configuración, se mejora todavía más considerablemente la visibilidad en el espacio de trabajo, en particular cuando los lados de los soportes de los husillos y el tercer lado del portaherramientas están configurados sobre el lado delantero del bastidor de la máquina y, además, se puede preparar un tipo de construcción especialmente compacto para la unidad de portaherramientas, que comprende el segundo carro portaherramientas y el segundo portaherramientas configurado como revólver de la herramienta, cuando el eje del revólver del cabezal de revólver está previsto transversal, en particular perpendicular, a la dirección de avance del segundo carro portaherramientas.

Con preferencia, el cabezal de revólver presenta una pluralidad de alojamientos para la recepción de herramientas o portaherramientas que llevan herramientas, en el que el revólver de herramienta está instalado para alinear un alojamiento a través de rotación del cabezal de revólver alrededor del eje del revólver con uno de los husillos de trabajo. De esta manera, se puede preparar una pluralidad de herramientas con un tipo de construcción compacto de manera eficiente entre los husillos de trabajo con un solo revólver de herramienta, de manera que se puede posibilitar sin más desplazamiento del segundo carro de herramientas una preparación de la herramienta para ambos husillos de trabajo.

Con preferencia, los alojamientos en el cabezal de revólver están dispuestos, al menos en parte, por parejas sobre lados opuestos del cabezal de revólver, de tal manera que al menos un alojamiento está alineado con el segundo husillo de trabajo, cuando un alojamiento opuesto está alineado con el primer husillo de trabajo. En una configuración preferida especialmente conveniente de la presente invención, los alojamientos están dispuestos en el cabezal de revólver por parejas sobre lados opuestos del cabezal de revólver, de tal manera que en cada caso un

alojamiento está alineado con el segundo husillo de trabajo, cuando otro alojamiento opuesto está alineado con el primer husillo de trabajo. Esto posibilita de manera ventajosa alinear una primera herramienta sobre el primer husillo de trabajo y al mismo tiempo alinear una segunda herramienta dispuesta sobre el otro lado del cabezal de revólver sobre el segundo husillo de trabajo, con lo que se posibilita una mecanización sucesiva esencialmente más eficiente de la primera y de la segunda piezas de trabajo por medio del revólver dispuesto entre los husillos de trabajo, y en muchas posibilidades de mecanización se posibilita incluso una mecanización simultánea especialmente eficiente de la primera y de la segunda piezas de trabajo por medio del revólver dispuesto entre los husillos de trabajo.

Con preferencia, el cabezal de revólver está configurado como cabezal de revólver radial, de manera que los alojamientos están dispuestos en el lado de la periferia sobre el cabezal de revólver. Esto tiene la ventaja de que las herramientas se pueden alinear, en virtud de la disposición radial de los alojamientos para la recepción de herramientas o portaherramientas que llevan herramientas a través de rotación alrededor del eje del revólver radialmente sobre los alojamientos de piezas de trabajo de los husillos de trabajo o bien sobre los ejes de los husillos.

Con preferencia, el cabezal de revólver está configurado como cabezal de revólver doble o múltiple, en el que cada lado de alojamiento circunferencial individual del cabezal de revólver presenta, en el caso de un cabezal de revólver doble, dos alojamientos y en el caso de un cabezal de revólver múltiple, tres o más alojamientos, que están dispuestos adyacentes entre sí en la dirección del eje del revólver. De esta manera, con un tipo de construcción sencillo y especialmente compacto se pueden preparar todavía esencialmente más herramientas para ambos husillos de trabajo entre los husillos de trabajo en el revólver de la herramienta.

En un cabezal de revólver configurado como cabezal de revólver doble o múltiple, las herramientas están dispuestas en planos de herramientas respectivos, que están perpendiculares al eje del revólver. En particular, un cabezal de revólver doble comprende, en general, dos planos de herramientas, en los que están dispuestos alojamientos respectivos de herramientas, y un cabezal de revólver múltiple comprende, en general, tres o más planos de herramientas, en los que están dispuestos alojamientos de herramientas respectivos. Estos planos de herramientas están dispuestos con preferencia desplazados paralelos en la dirección del eje del revólver.

En un ejemplo de realización preferido, los diferentes planos de herramientas del cabezal de revólver son controlables de manera independiente unos de los otros, de tal forma que el cabezal doble o múltiple comprende al menos una primera sección del cabezal de revólver con las herramientas de un primer plano de herramientas y una segunda sección del cabezal de revólver con las herramientas de un segundo plano de herramientas, de manera que la primera sección de revólver y la segunda sección de revólver están dispuestas adyacentes entre sí en la dirección axial del revólver y son giratorias de manera independiente una de la otra alrededor del eje del revólver para la alineación de las herramientas de los primeros y segundos planos de la herramienta.

En particular - pero no exclusivamente - en el caso de un cabezal de revólver configurado como cabezal de revólver doble o múltiple, el cabezal de revólver de acuerdo con una configuración especialmente conveniente es desplazable en la dirección del eje del revólver, en particular por medio de un eje lineal en el tipo de construcción de columnas, es decir, con columna axial lineal, que está dispuesta sobre el segundo carro de herramienta y se extiende en la dirección del eje del revólver. Además, de manera más conveniente puede estar previsto un eje redondo, por medio del cual se puede controlar la columna lineal de forma rotatoria alrededor del eje del revólver.

En el caso de un cabezal de revólver configurado como cabezal de revólver doble o múltiple, el cabezal de revólver es desplazable con preferencia en la dirección del eje del revólver, de tal manera que el revólver de la herramienta está instalado para alinear a través del desplazamiento del cabezal de revólver en la dirección del eje del revólver un primero y un segundo alojamientos de los alojamientos dispuestos adyacentes entre sí en la dirección del eje del revólver de un lado del cabezal de revólver con uno de los husillos de trabajo. Esto posibilita alinear, a través del desplazamiento del revólver en la dirección del eje del revólver, herramientas de los diferentes planos de herramientas del revólver con los ejes de los husillos.

De manera alternativa o adicional, también es posible prever uno o ambos husillos de trabajo de tal manera que son desplazables en la dirección del eje del revólver. Además, de la misma manera es posible preparar husillos de trabajo con ejes de husillos paralelos a una distancia igual a la distancia de los diferentes planos de herramientas del revólver para poder alinear un primer plano de la herramienta sobre el eje del husillo del primer husillo de trabajo y poder alinear un segundo plano de la herramienta sobre el eje del husillo del segundo husillo de trabajo.

Con preferencia, el primero y/o el segundo husillos de trabajo son desplazables en la dirección de los ejes de los husillos. Esto posibilita de manera ventajosa que se puedan transferir piezas de trabajo desde uno al otro husillo, por ejemplo en el caso de realización sucesiva de mecanización del lado delantero y del lado trasero de la misma pieza de trabajo en los dos husillos de trabajo.

Con preferencia, el segundo carro portaherramientas es guiado sobre guías, en particular carriles de guías, que

están fijadas con preferencia sobre el tercer lado del portaherramientas del bastidor de la máquina y con preferencia está fijado guiado en la primera dirección.

5 Con preferencia, el primer carro portaherramientas está dispuesto sobre el primer lado del portaherramientas de la primera sección de soporte y con preferencia comprende la máquina herramienta, además, un tercer lado del portaherramientas dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas de la segunda sección de soporte, sobre el que está dispuesto un tercer portaherramientas. De esta manera se puede mejorar todavía más la preparación de la herramienta en la máquina herramienta. En particular, el primer portaherramientas puede preparar herramientas para el primer husillo de trabajo, el tercer portaherramientas puede preparar herramientas para el segundo husillo de trabajo y el segundo portaherramientas, en virtud de su disposición ventajosa entre los husillos, puede preparar herramientas tanto para el primero como también para el segundo husillo de trabajo, dado el caso incluso al mismo tiempo, como se ha descrito anteriormente.

15 Con preferencia, el primer carro portaherramientas es desplazable paralelo o transversal, en particular perpendicular, a los ejes de los husillos y con preferencia, además, el tercer carro portaherramientas - en el caso de que esté presente - es desplazable paralelo o transversal, en particular perpendicular, a los ejes de los husillos. De esta manera, se pueden mejorar todavía más las posibilidades de movimiento controlables relativas entre herramientas y piezas de trabajo. El primero y/o el tercer carros portaherramientas pueden estar configurados en este caso con preferencia como carros cruzados.

20 Con preferencia, el primer portaherramientas es desplazable en la primera dirección transversalmente a los ejes de los husillos y/o en una segunda dirección transversalmente a la primera dirección y transversalmente a los ejes de los husillos. Con preferencia, además, el tercer portaherramientas - en el caso de que esté presente - es desplazable en la primera dirección transversalmente a los ejes de los husillos y/o es desplazable en una segunda dirección transversalmente a la primera dirección y transversalmente a los ejes de los husillos. De esta manera, se pueden mejorar todavía más las posibilidades de movimiento controlables relativas entre herramientas y piezas de trabajo. El primero, segundo y/o tercer carros portaherramientas pueden estar configurados en este caso con preferencia como carro cruzado.

30 Con preferencia, el primer portaherramientas está configurado como revólver de herramientas, que comprende un cabezal de revólver que lleva herramientas, alojado paralelo al eje del revólver alineado paralelo a los ejes del husillo y con preferencia también el tercer portaherramientas - en el caso de que esté presente - está configurado como revólver de herramienta, que comprende un cabezal de revólver que lleva herramientas, alojado alrededor de un eje del revólver alineado paralelo a los ejes de husillo. Puesto que cada revólver está alineado para preparar una pluralidad de herramientas, se puede mejorar todavía adicionalmente la preparación de la herramienta en la máquina herramienta.

40 De acuerdo con la invención, el primer lado del portaherramientas de la primera sección de soporte y el segundo lado del portaherramientas de la segunda sección de soporte cubren esencialmente un primer plano y de acuerdo con la invención, el primer lado del soporte del husillo de la primera sección de soporte y el segundo lado del soporte del husillo de la segunda sección de soporte cubren esencialmente un segundo plano, de manera que el primer plano está alineado de acuerdo con la invención esencialmente inclinado con respecto al segundo plano. De esta manera, se puede preparar un tipo de construcción especialmente conveniente del bastidor de la máquina con dos planos que están inclinados entre sí, de manera que el lado del bastidor de la máquina de uno de los planos se puede utilizar como lado de soporte del husillo y el lado del bastidor de la máquina del otro plano se puede utilizar como lado del portaherramientas para el primero y/o el tercer carros portaherramientas. En este caso, no es absolutamente necesario que el cuerpo de base del bastidor de la máquina presente lados exactamente planos, que cubran los planos mencionados. Más bien, los planos mencionados anteriormente se pueden entender de manera más abstracta como planos geométricos, que corresponden esencialmente a los lados del bastidor de la máquina, o que al menos en ellos se encuentran los planos de desplazamiento de los carros, que se configuran o bien se cubren, por ejemplo, por medio de carriles de guía de los carros.

55 De acuerdo con la invención, el tercer lado del portaherramientas de la sección media presenta esencialmente un tercer plano alineado paralelo al segundo plano, de manera que el tercer plano está insertado con preferencia con relación al segundo plano hacia el bastidor de la máquina. De esta manera, se puede preparar de una forma especialmente conveniente y compacta una construcción de bastidor de la máquina o bien una estructura de bastidor de la máquina, en la que el segundo carro de herramientas para el segundo portaherramientas se puede disponer de una manera compacta en una cavidad entre los husillos de trabajo o bien entre las secciones de soporte del bastidor de la máquina. Además, entre los carros de soporte se puede crear de una manera sencilla y compacta un espacio de mecanización bien visible, abierto en la dirección de la visión o bien abierto en un lado. En el caso de la alineación vertical de las secciones de soporte, en la que los ejes de los husillos están alineados horizontales y la primera dirección se extiende esencialmente vertical entre las secciones de soporte, en este tipo de construcción se puede crear, además, caída especialmente conveniente para virutas debajo de los husillos de trabajo y de los portaherramientas.

Además, están previstas con preferencia paredes del espacio de mecanización, que están dispuestas en lados respectivos de la primera y de la segunda secciones de soporte, cuyos lados se extienden entre los lados de los soportes de husillo de las secciones de soporte y el tercer lado del portaherramientas de la sección media. En este caso, estos lados se extienden con preferencia - independientemente de la preparación preferida de paredes del espacio de mecanización - perpendicularmente al primero y al segundo planos.

Las paredes de mecanización configuran con preferencia un espacio de mecanización entre las secciones de soporte del bastidor de la máquina. Además, las paredes de mecanización se extienden con preferencia en la primera dirección más allá del cuerpo del bastidor de la máquina, es decir, con preferencia más allá del primer plano del primero y del segundo lados del portaherramientas. En este caso, las paredes de mecanización presentan con preferencia orificios, a través de los cuales se extienden los primeros y segundos husillos de trabajo, el primer portaherramientas y/o el tercer portaherramientas - en el caso de que esté presente - hasta el interior del espacio de mecanización.

Esto posibilita proteger de manera ventajosa la carcasa y, dado el caso, los carros de los husillos de trabajo y/o el primero y, dado el caso, el tercer carro portaherramientas contra virutas desde el espacio de mecanización, sin necesitar cubiertas costosas de protección para los carros y la carcasa. Los aspectos mencionados anteriormente y otros aspectos ventajosos de la presente invención se describen a continuación con referencia a las figuras adjuntas y las formas de realización preferidas de la presente invención.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista delantera de una máquina herramienta de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención

La figura 2 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en perspectiva de la estructura del bastidor de la máquina de una máquina herramienta de acuerdo con el ejemplo de realización preferido de la presente invención de la figura 1.

La figura 3 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en planta superior de la máquina herramienta de acuerdo con la primera forma de realización preferida de la presente invención de la figura 1.

La figura 4 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con el ejemplo de realización preferido de la presente invención de la figura 1.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos de la presente invención

A continuación se describen ejemplos de realización preferidos de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas. No obstante, la presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos. La presente invención se define por el alcance de las reivindicaciones de patente. Las características iguales o bien similares de los ejemplos de realización se identifican en las figuras con los mismos signos de referencia.

La figura 1 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista delantera de una máquina herramienta de acuerdo con un ejemplo de realización preferido de la presente invención. La máquina herramienta de acuerdo con la figura 1 es una torno con un bastidor de máquina 1, que presenta una primera sección de soporte 1a, una segunda sección de soporte 1b y una sección media 1c dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte 1a y 1b.

La figura 2 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en perspectiva de la estructura de bastidor de la máquina herramienta de acuerdo con el ejemplo de realización preferido de la presente invención de la figura 1. Como se muestra en la figura 2, la primera sección de soporte 1a presenta de forma ejemplar un primer lado del soporte del husillo STS1 y un primer lado del portaherramientas WTS1, que se encuentran esencialmente en planos perpendiculares entre sí. La segunda sección de soporte 1b presenta de manera similar a la primera sección de soporte 1a de forma ejemplar un segundo lado del soporte de husillo STS2 y un segundo lado del portaherramientas WTS2, que se encuentran esencialmente en planos perpendiculares entre sí.

De acuerdo con la figura 2, el primer lado del portaherramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b presentan esencialmente un primer plano, y el primer lado del soporte del husillo STS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del soporte del husillo STS2 de la segunda sección de soporte 1b cubren esencialmente un segundo plano, de manera que el primer plano está alineado esencialmente perpendicular al segundo plano.

De acuerdo con la forma de realización según la figura 2, el primer lado del portaherramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte que están dispuestos sobre el lado superior del bastidor de la máquina 1, y el primer lado del soporte del husillo STS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del soporte del husillo STS2 de la segunda sección de soporte 1b están dispuestos sobre el lado delantero del bastidor de la máquina 1. Sobre el lado inferior, el bastidor de la máquina presenta una sección de base de la máquina MV, que presenta una superficie de ajuste para la máquina herramienta.

La sección media 1c del bastidor de la máquina 1, dispuesta entre las secciones de soporte 1a y 1b, presenta un tercer lado del portaherramientas WTS3. El tercer lado del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c cubre esencialmente un tercer plano alineado paralelo al segundo plano del primero y del segundo lados del soporte del husillo STS1 y STS2, de manera que el tercer plano está insertado hacia el bastidor de la máquina 1 con relación al segundo plano del primero y del segundo lados del soporte del husillo STS1 y STS2, es decir, que está especialmente desplazado paralelo al bastidor de la máquina 1.

El primer lado del portaherramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b están dispuestos sobre el lado superior del bastidor de la máquina 1, y el primer lado del soporte del husillo STS1 de la primera sección de soporte 1a, el segundo lado del husillo STS2 de la primera sección de soporte 1a, el segundo lado del soporte del husillo STS2 de la segunda sección de soporte 1b y el tercer lado del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c están dispuestos sobre el lado delantero del bastidor de la máquina 1.

Entre los primeros y segundos lados del soporte del husillo STS1 y STS2 de las secciones de soporte 1a y 1b y el tercer lado del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c se extienden lados respectivos del espacio de mecanización (ver, por ejemplo, el lado BS1 en la figura 2), que están alineadas de forma ejemplar perpendicularmente al primer plano de los primeros y segundos lados del portaherramientas WTS1 y WTS2 de las secciones de soporte 1a y 1b y perpendicularmente al segundo plano de los primeros y segundos soportes de husillo STS1 y STS2 de las secciones de soporte 1a y 1b. Los lados del espacio de mecanización definen junto con el tercer lado del portaherramientas WTS3 una entrada en el bastidor de la máquina 1, que puede definir de manera ventajosa un espacio de mecanización en la máquina herramienta o bien, además, en alineación vertical, como en la figura 2, un pasillo de caída para virutas.

En este ejemplo de realización, las secciones de soporte 1a a 1c están conectadas entre sí, pero en otros ejemplos de realización de la invención se pueden preparar también de manera separada.

Para la descripción más exacta de la máquina herramienta de acuerdo con este ejemplo de realización, se remite a continuación de nuevo a la figura 1. La máquina herramienta comprende un primer husillo de trabajo 21 retenido en una carcasa de husillo 21a y dispuesto sobre el primer lado del soporte del husillo STS1 de la primera sección de soporte 1a, para el alojamiento de una primera pieza de trabajo W1 y un segundo husillo de trabajo 22 dirigido hacia el primer husillo de trabajo 21 y dispuesto sobre el segundo lado del soporte del husillo STS2 de la segunda sección de soporte 1b para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo W2. El segundo husillo de trabajo 22 es retenido en una carcasa de husillo 22a.

El eje de husillo del segundo husillo de trabajo 22 está alineado en este ejemplo de realización coaxialmente al eje de husillo del primer husillo de trabajo 21, pero también puede estar alineado paralelo, pero no coaxial, o puede estar alineado paralelo y se puede alinear coaxial a través de desplazamiento.

En este ejemplo de realización, el segundo husillo de trabajo 22 está dispuesto sobre un carro de husillo guiado sobre guías y desplazable en dirección Z paralela a los ejes de los husillos. Las guías (no representadas) se extienden en este ejemplo de realización de forma ejemplar en el lado del soporte del husillo STS2 de la segunda sección de soporte 1b, pero de manera alternativa se pueden disponer también sobre una sección en proyección 1d del bastidor de la máquina 1, que puede estar dispuesto en el lado del soporte del husillo de la segunda sección de soporte 1b. De manera similar, también se pueden prever ejemplos de realización, en los que el primer husillo 21 o los dos husillos de trabajo 21 y 22 son desplazables en la dirección de los ejes de los husillos.

La máquina herramienta comprende, además, un primer carro portaherramientas 51, dispuesto sobre el primer lado del portaherramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a, sobre el que está dispuesto un primer portaherramientas 61, y un tercer carro portaherramientas 53, dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b, sobre el que está dispuesto un tercer portaherramientas 63.

El primero y el tercer portaherramientas 61 y 62 están configurados en este ejemplo de realización como revólveres de herramientas, que comprenden, respectivamente, un cabezal de revólver que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver alineado paralelo a los ejes de los husillos. No obstante, en lugar de

un revólver de herramienta también es posible prever, por ejemplo, un husillo de fresa / taladro con un alojamiento de herramientas para el primero y/o tercer portaherramientas 61, 63.

5 De acuerdo con la invención, en el ejemplo de realización según la figura 1 está previsto un segundo carro portaherramientas 52 dispuesto sobre el tercer lado del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c, sobre el que está dispuesto un segundo portaherramientas 62. El segundo carro portaherramientas 52 es desplazable en dirección vertical Y en la figura 1 y en particular perpendicularmente a los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo 21 y 22.

10 En particular, el segundo portaherramientas 62 está configurado como revólver de herramientas, que está dispuesto entre el primer husillo de trabajo 21 y el segundo husillo de trabajo 22, y comprende un cabezal de revólver 62 que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver. El eje del revólver del cabezal de revólver 62 está alineado de esta manera perpendicular a los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo 21 y 22 y, además, el eje del revólver del cabezal de revólver 62 está alineado perpendicular a la dirección vertical Y, en la que se puede desplazar el segundo carro portaherramientas 52.

15 El cabezal de revólver 61 presenta una pluralidad de alojamientos 3a, 3a' y 3a" (ver, por ejemplo, la figura 4) para el alojamiento de portaherramientas 62a que llevan herramientas, que retienen, por su parte, respectivamente, herramientas T. El cabezal de revólver 62 está configurado como cabezal de revólver radial, de manera que los alojamientos 3a, 3a' y 3a" están dispuestos en la periferia sobre el cabezal de revolver 62. El revólver de herramienta está instalado para alinear un alojamiento 3a a través de rotación del cabezal de revolver 62 alrededor del eje de revólver con uno de los husillos de trabajo 21 o bien 22, para alinear la herramienta T retenida por el portaherramientas 62aa alojado en el alojamiento 3a con uno de los husillos de trabajo 21 y 22.

20 Como se representa en la figura 1 y en la figura 4, los alojamientos 3a, 3a' del cabezal de revólver 62 están dispuestos por parejas sobre lados opuestos sobre el cabezal de revólver 62, de manera que el portaherramientas 62a están dispuestos por parejas sobre lados opuestos sobre el cabezal de revólver 62, de manera que los portaherramientas 62a están dispuestos por parejas sobre el cabezal de herramienta 62 y en concreto de tal manera que, respectivamente, un primer alojamiento 3a' está alineado con portaherramientas 62a alojado allí con un segundo husillo de trabajo 22, cuando otro segundo alojamiento 3a opuesto está alineado con portaherramientas 62a alojado allí con el primer husillo de trabajo 21.

25 Esto posibilita una alineación simultánea ventajosa de herramientas T sobre ambos husillos 21 y 22 ya sólo con un revólver de herramienta con cabezal de revólver 62. En la figura 1, por ejemplo, una herramienta T1 está alineada para mecanización sobre la pieza de trabajo W1 alojada en el primer husillo de trabajo 21 y una herramienta T2 opuesta está alineada para la mecanización sobre la pieza de trabajo W2 alojada en el segundo husillo de trabajo 22. Las piezas de trabajo T1 y T2 pueden ser mecanizadas de esta manera al mismo tiempo por medio del revólver de herramienta 62.

30 Además, en la máquina herramienta según la figura 1 están previstas unas paredes del espacio de mecanización 7a y 7b, que están dispuestas en lados del espacio de mecanización (ver, por ejemplo, BS1 en la figura 1) de la sección de soporte 1, que se extienden entre los lados del soporte del husillo STS1 y STS2 de las secciones de soporte 1a y 1b y del tercer lado del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c.

35 Las paredes de mecanización 7a y 7b configuran de manera ventajosa un espacio de mecanización entre las secciones de soporte 1a y 1b del bastidor de la máquina 1. Además, las paredes de mecanización 7a y 7b se extienden verticales hacia arriba y horizontales hacia delante más allá del cuerpo del bastidor de la máquina.

40 En este caso, las paredes de mecanización 7a y 7b presentan orificios hacia el espacio de mecanización, a través de los cuales se extienden los primeros y segundos husillos de trabajo 21 y 22, el primer portaherramientas 61 y el tercer portaherramientas 63 en el interior del espacio de mecanización. Esto posibilita de manera ventajosa proteger las carcasas 21a y 22a de los husillos de trabajo y el primero y el tercer carro portaherramientas 51 y 53 contra las virutas desde el espacio de mecanización, sin que sean necesarias cubiertas de protección para los carros y la carcasa.

45 La figura 3 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en planta superior de la máquina herramienta de acuerdo con el ejemplo de realización preferido de la presente invención de la figura 1.

50 En la figura 3 se muestra que el primero y el segundo carros portaherramientas 51 y 53 están configurados en esta forma de realización como carros cruzados, de manera que un primer carro parcial 51a o bien 53a está dispuesto desplazable en la dirección Z de los ejes de los husillos sobre el lado respectivo del portaherramientas WTS1 o bien WTS2 de la sección de soporte 1a o bien 1b respectiva. Sobre el primer carro parcial 51 o bien 53a respectivo están dispuestos de nuevo carros parciales 51b o bien 53b desplazables respectivos, en los que están alojados de forma giratoria los revólveres de herramientas, respectivamente, en carcasas 51c y 53c alrededor de los ejes de los

- 5 revólveres, que se extienden paralelos a los ejes de los husillos. Las carcasas 51c y 53c pueden comprender en este caso accionamientos para el control de los revólveres y pueden servir, además, para extenderse desde los carros parciales dispuestos junto a las carcasas de los husillos 21a y 22a (vistos con relación a los ejes de los husillos) hasta el interior del espacio de mecanización, de tal manera que los portaherramientas 61 y 63 pueden estar dispuestos en el espacio de mecanización junto a los husillos 21a y 22a (vistos con relación a los ejes de los husillos). En este ejemplo de realización, los dos carros parciales 51b o bien 53b son desplazables perpendicularmente a los ejes de los husillos, en particular en la misma dirección Y que el segundo carro portaherramientas 52, es decir, por ejemplo en dirección vertical en esta forma de realización.
- 10 La figura 4 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con el ejemplo de realización de la presente invención de la figura 1.
- 15 En la figura 4 se puede reconocer que el revólver de herramienta 62 de acuerdo con esta forma de realización está configurado como cabezal de revólver doble, en el que cada lado del cabezal de revólver 62 presenta al menos dos alojamientos 3a' y 3a" que están dispuestos adyacentes entre sí en cada caso en la dirección X del eje del revólver. El cabezal de revólver 62 es desplazable de acuerdo con esta forma de realización para la alineación de las herramientas T en el caso de husillos de trabajo coaxiales en la dirección X del eje del revólver, de tal manera que el cabezal de revólver está instalado para alinear, a través del desplazamiento del cabezal de revólver 62 en la
- 20 dirección X del eje del revólver, un primero o un segundo alojamiento 3a' y 3a", respectivamente, de un lado del cabezal de revólver con uno de los husillos de trabajo 21 y 22, respectivamente. En este caso, se puede prever una unidad axial telescópica 53b dispuesta sobre el carro portaherramientas 52a, de tal manera que el cabezal de revólver 62 es desplazable por medio de la unidad axial telescópica 52b en la dirección X (ver la figura 3).
- 25 En resumen, la presente invención posibilita mejorar una máquina herramienta del tipo indicado al principio, de tal manera que se posibilita una mecanización eficiente de las piezas de trabajo con el mayor número posible de herramientas que se pueden emplear, a ser posible, al mismo tiempo con una flexibilidad máxima posible con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo con un tipo de construcción al mismo tiempo compacto de la máquina herramienta y con espacio de
- 30 mecanización lo mejor visible posibles para el operario.

REIVINDICACIONES

1.- Máquina herramienta, que comprende:

5 - un bastidor de máquina (1) con una primera sección de soporte (1a), una segunda sección de soporte (1b) y una sección media (1c) dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte, en la que la primera sección de soporte (1a) presenta un primer lado del portaherramientas (WTS1), la segunda sección de soporte (1b) presenta un segundo lado del portaherramientas (WTS2) y la sección media (1c) presenta un tercer lado del portaherramientas (WTS3), y

10 - en el que el primer lado del portaherramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1a) y el segundo lado del portaherramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b) están dispuestos sobre el mismo primer lado del bastidor de la máquina (1) y el tercer lado del portaherramientas (WTS3) de la sección media (1c) está dispuesto sobre un segundo lado del bastidor de la máquina (1),

15 - un primer husillo de trabajo (21) dispuesto sobre la primera sección de soporte (1a) para el alojamiento de una primera pieza de trabajo (W1);

- un segundo husillo (22) dirigido hacia el primer husillo (21), dispuesto sobre la segunda sección de soporte (1b) para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo (W2), en el que el eje de husillo del segundo husillo de trabajo (22) está alineado paralelo o coaxial al eje de husillo del primer husillo de trabajo (21);

20 - un primer carro portaherramientas (51; 53) dispuesto sobre el primer lado del portaherramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1a) o sobre el segundo lado del portaherramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b), sobre el que está dispuesto un primer portaherramientas (61; 62); y

- un segundo carro portaherramientas (52) dispuesto sobre el tercer lado del portaherramientas (WTS3) de la sección media (1c), sobre el que está dispuesto un segundo portaherramientas (62), en el que el segundo carro portaherramientas (52) es desplazable en una primera dirección (Y) transversal o perpendicularmente

25 a los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo (21, 22), en el que el segundo portaherramientas está configurado como revólver de herramienta, que está dispuesto entre el primer husillo de trabajo (21) y el segundo husillo de trabajo (22), y comprende un cabezal de revólver (62) que lleva herramienta, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver, en el que el eje de revólver está alineado transversal o perpendicular a los ejes de husillo del primero y del

30 segundo husillos de trabajo (21, 22);

caracterizada porque el primer lado del portaherramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1a) y el segundo lado del portaherramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b) cubren esencialmente un primer plano, que está alineado inclinado con respecto a un segundo plano y a un tercer plano alineado paralelo al

35 segundo plano, en el que el segundo plano se cubre esencialmente por un primer lado del portaherramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1a), que lleva el primer husillo de trabajo (21), y por un segundo lado del soporte del husillo (STS2) de la segunda sección de soporte (1b), que lleva el segundo husillo de trabajo (22), y el tercer plano se cubre esencialmente por el tercer lado del portaherramientas (WTS3) de la sección media (1c), que lleva el tercer lado del portaherramientas (WTS3).

40 2.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el eje del revólver está alineado, además, transversal o perpendicular a la primera dirección (Y) del segundo carro portaherramientas (52).

45 3.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el cabezal de revólver (62) presenta una pluralidad de alojamientos (3a, 3a', 3a'') para el alojamiento de herramientas (T) o de portaherramientas (62a) que llevan herramientas, en la que el revólver de herramienta está instalado para alinear un alojamiento (3a) a través de rotación del cabezal de revólver (62) alrededor del eje del revólver con uno de los husillos de trabajo (21, 22).

50 4.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque los alojamientos (3a, 3a') están dispuestos, en parte, por parejas sobre lados opuestos sobre el cabezal de revólver (62), de tal manera que al menos un alojamiento (3a') está alineado con el segundo husillo de trabajo (22), cuando un alojamiento (3a) opuesto está alineado con el primer husillo de trabajo (21); o los alojamientos (3a, 3a') están dispuestos por parejas sobre

55 lados opuestos sobre el cabezal de revólver (62), de tal manera que en cada caso un alojamiento (3a') está alineado con el segundo husillo de trabajo (22), cuando otro alojamiento (3a) opuesto está alineado con el primer husillo de trabajo (21).

60 5.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cabezal de revólver (62) está configurado como cabezal de revólver radial, en la que los alojamientos (3a, 3a', 3a'') están dispuestos en la periferia sobre el cabezal de revólver (62).

6.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cabezal de revólver (62) está configurado como cabezal de revólver doble o múltiple, en la que cada lado del cabezal de revólver presenta al menos dos alojamientos (3a', 3a''), que están dispuestos adyacentes entre sí en la dirección (X)

del eje de revólver.

5 7.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque el cabezal de revólver (62) es desplazable en dirección (X) del eje del revólver, de tal manera que el revólver de herramienta está instalado de tal forma que a través del desplazamiento del cabezal de revólver (62) en dirección (X) del eje de revólver se pueden alinear un primero y un segundo alojamiento (3a'; 3a") de un lado del cabezal de revólver (62) con uno de los husillos de trabajo (21; 22).

10 8.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el primero y/o el segundo husillos de trabajo (21; 22) son desplazables en la dirección (Z) de los ejes de husillo.

15 9.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el segundo carro portaherramientas (52) es guiado sobre guías, que están fijadas sobre el tercer lado del portaherramientas (WTS3) de la sección media (1c) del bastidor de la máquina (1) y están alineadas en la primera dirección (Y).

20 10.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el primer carro portaherramientas (51) está dispuesto sobre el primer lado del portaherramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1aa), y la máquina herramienta comprende, además, un tercer carro portaherramientas (53) dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b), sobre el que está dispuesto un tercer portaherramientas (63).

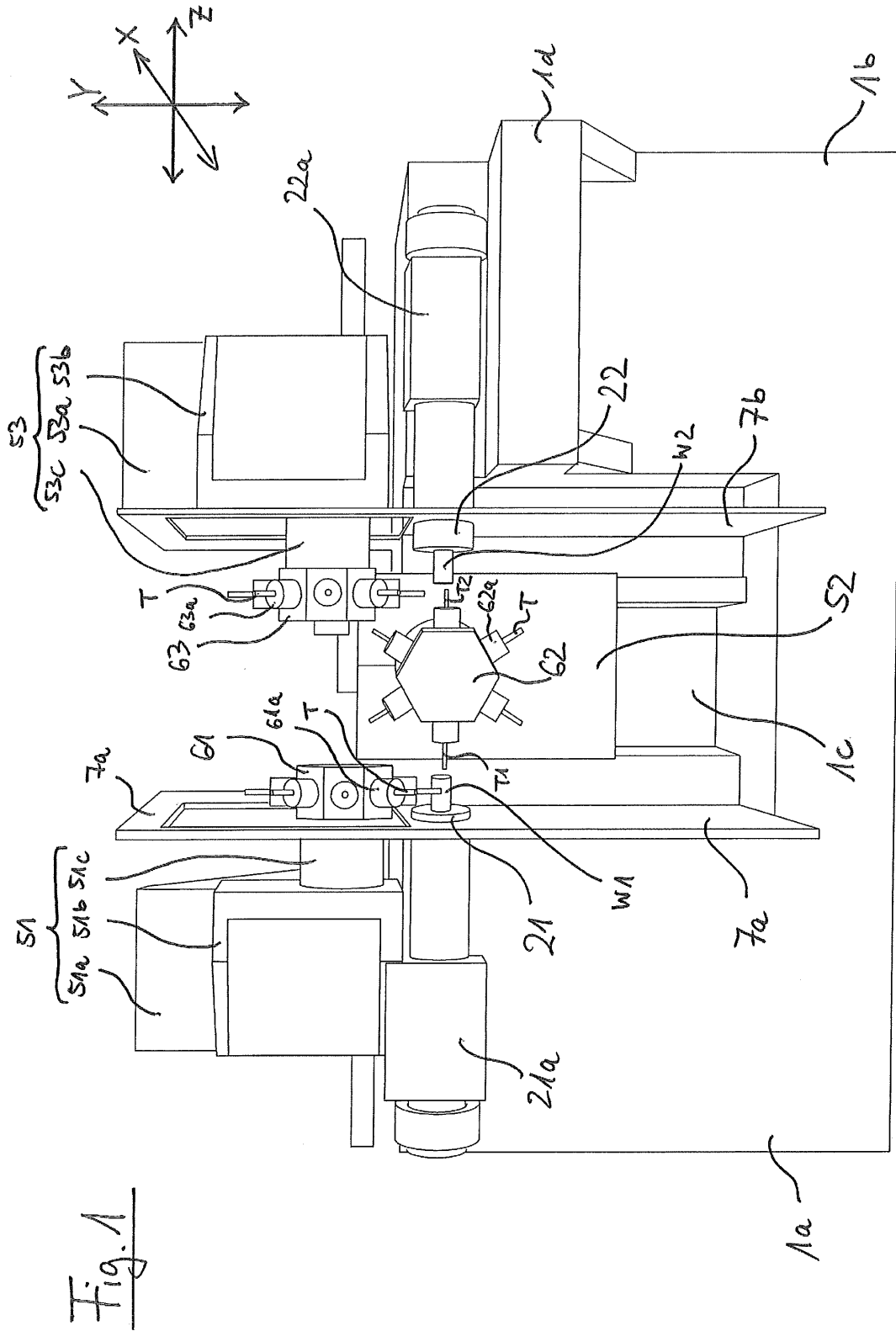
11.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque el primero y/o el tercer carros portaherramientas (51; 53) son desplazables paralelos y/o transversales o perpendiculares a los ejes de los husillos.

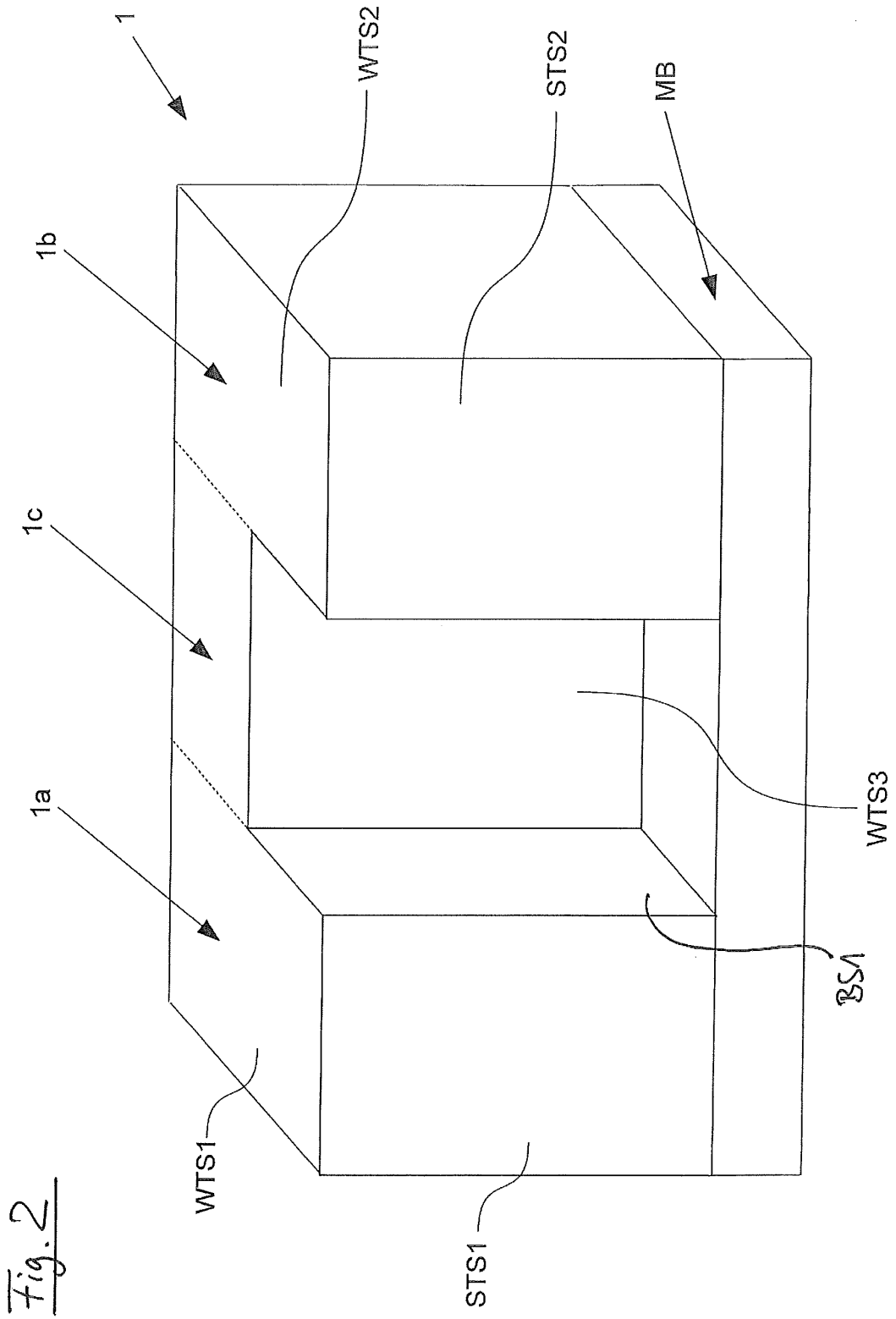
25 12.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque el primero y/o el tercer portaherramientas (61; 63) son desplazables en la primera dirección (Y) transversalmente a los ejes de los husillos y/o son desplazables en una segunda dirección (X) transversalmente a la primera dirección (Y) y transversalmente a los ejes de los husillos.

30 13.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** porque el primero y/o el tercer portaherramientas (61; 63) están configurados como revólver de herramienta, que comprende un cabezal de revólver que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver alineado paralelos los ejes de husillo.

35 14.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tercer plano está insertado con relación al segundo plano hacia el bastidor de la máquina (1).

40





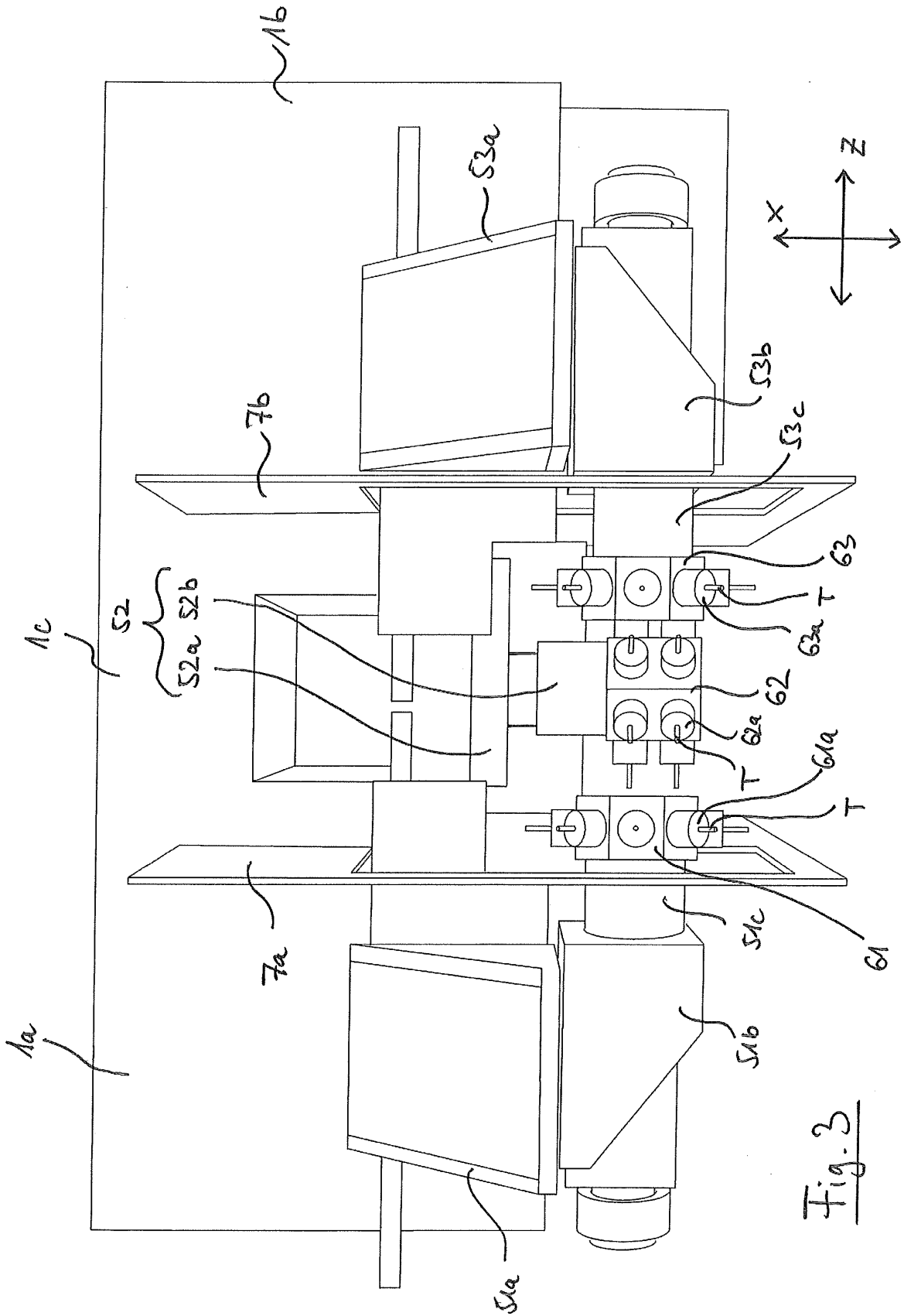


Fig. 3

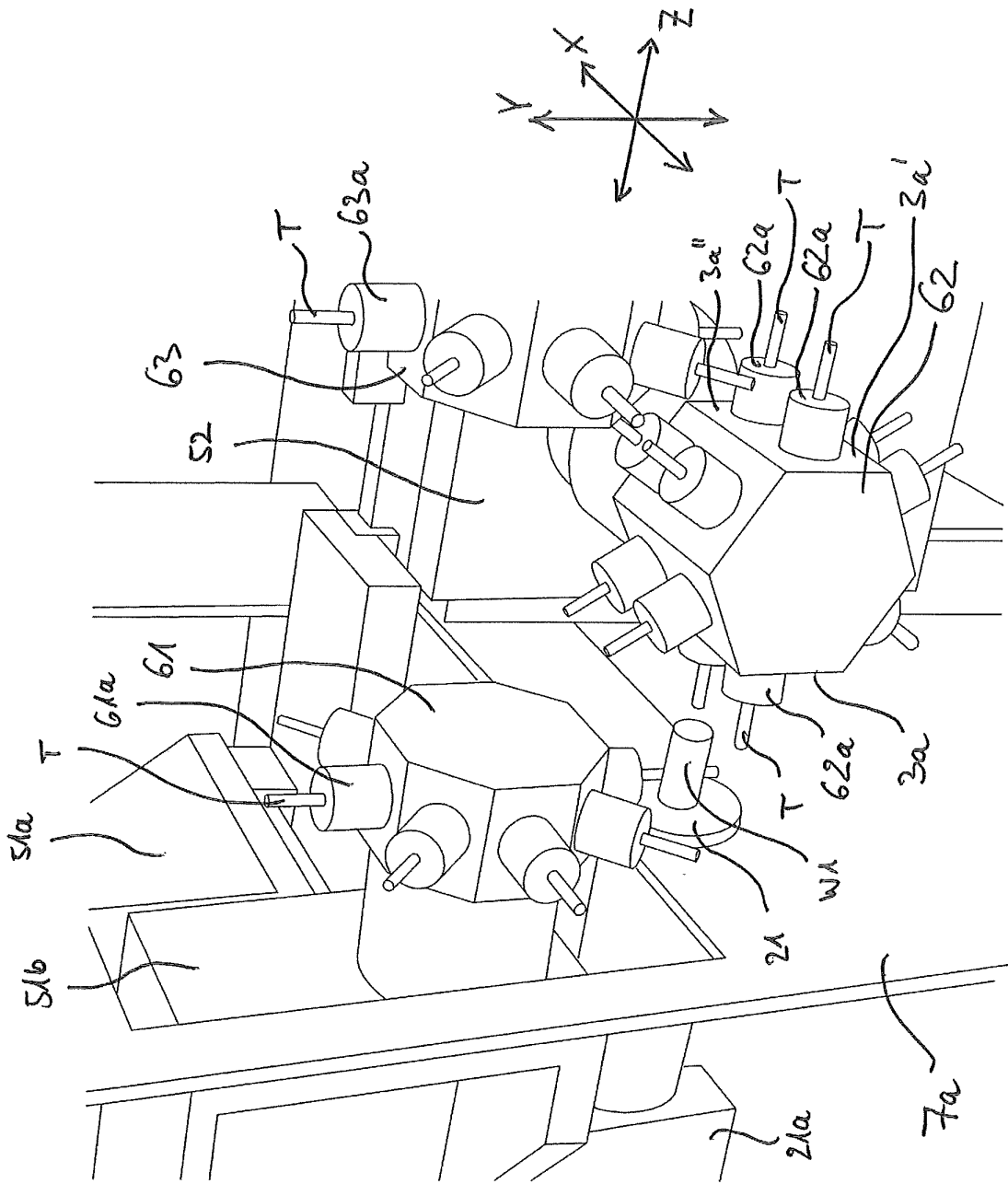


Fig. 4