

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 406**

51 Int. Cl.:

B23B 3/30 (2006.01)

B23Q 39/02 (2006.01)

B23B 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2012 E 12723440 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2714310**

54 Título: **Máquina herramienta**

30 Prioridad:

31.05.2011 DE 102011076835

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

27.09.2016

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 2 584 406 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

5 La presente invención se refiere a un porta-herramientas para una máquina herramienta, en particular máquina de torno, con un cabezal de revólver de herramienta que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un primer eje del revólver. Además, la presente invención se refiere a una máquina herramienta, en particular máquina de torno, con un porta-herramientas de este tipo.

Antecedentes de la invención

10 Las máquinas herramientas del tipo mencionado al principio con porta-herramientas del tipo indicado al principio comprenden un bastidor de máquina, en el que pueden estar previstos un husillo de trabajo o también dos husillos de trabajo dirigidos uno hacia el otro con ejes de husillos paralelos o bien coaxiales, de manera que en los husillos de trabajo pueden ser recibidas, respectivamente, piezas de trabajo para la mecanización en la máquina herramienta. Para la preparación de las máquinas herramientas para la mecanización se prevén la mayoría de las veces uno o más porta-herramientas, que están preparados sobre caros de herramientas desplazables dispuestos en el bastidor de la máquina y se pueden desplazar por medio de uno o más 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 DE 279 429 A1 o también el documento EP 0 999 002 A1.

15 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 el mayor número posible de herramientas que se pueden utilizar al mismo tiempo con la flexibilidad 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.

20 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de mejorar un porta-herramientas para una máquina herramienta o bien 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 la flexibilidad 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 lo mejor visible posible para el operador o bien el usuario de la máquina herramienta.

25 El documento US 5.127.140 se refiere a una máquina de torno de control numérico según el preámbulo de la reivindicación 1. Por ejemplo, la máquina herramienta comprende dos husillos alineados coaxialmente y tres porta-herramientas, estando dispuestos dos cabezales de husillos opuestos entre sí, y siendo desplazable cada uno de los porta-herramientas en dos direcciones. Otras máquinas de torno con dos husillos alineados coaxialmente se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos DE 10 2006 013 783 A1 y DE 101 16 994 A1.

30 El documento DE 199 59 961 A1 se refiere a una máquina de torno, que comprende un bastidor de máquina, un primer husillo de pieza de trabajo con un primer eje de husillo alineado aproximadamente vertical y un primer alojamiento de pieza de trabajo, un primer sistema de carro para el movimiento del primer husillo de la pieza de trabajo con relación al bastidor de la máquina transversalmente a su eje de husillo y en la dirección del primer eje de husillo, un primer porta-herramientas para la mecanización de una pieza de trabajo alojada en el primer husillo de la pieza de trabajo, un segundo husillo de pieza de trabajo con un segundo eje de husillo alineado aproximadamente vertical y un segundo alojamiento de pieza de trabajo dispuesto dirigido hacia el primer alojamiento de pieza de trabajo, un segundo sistema de carro para el movimiento del segundo husillo de pieza de trabajo con relación al bastidor de la máquina transversalmente a su eje de husillo, un segundo porta-herramientas para la mecanización de la pieza de trabajo alojada en el segundo husillo de pieza de trabajo, en el que el primer husillo de pieza de trabajo y el segundo husillo de pieza de trabajo se pueden llevar a una posición de transferencia a través del desplazamiento de los sistemas de carro transversalmente a los ejes respectivos de los husillos.

Sumario de la invención

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

50 En este caso, la invención se basa en la idea de preparar un porta-herramientas con un eje de giro de control numérico, en el que están previstos revólveres de herramientas dispuestos con relación al eje de rotación del eje de giro sobre lados opuestos del porta-herramientas. Por medio del eje de giro controlable rotatorio se puede girar el porta-herramientas, de manera que tanto las herramientas del primer revólver de herramientas se pueden alinear con un husillo de trabajo de la máquina herramienta, como también herramientas del segundo revólver de herramienta se pueden alinear con husillos de trabajo de la máquina herramienta. De esta manera, por medio de un

único porta-herramientas se puede preparar ya un número grande de herramientas que se pueden utilizar de forma flexible en la máquina herramienta.

5 Además, es posible de manera especialmente ventajosa prever un porta-herramientas de acuerdo con la invención en máquinas de torno de doble husillo, que presentan dos husillos de trabajo dirigidos uno sobre el otro, dispuestos paralelos o bien coaxiales, de tal manera que a través de rotación del porta-herramientas por medio del eje de giro tanto son posibles constelaciones, en las que se pueden mecanizar piezas de trabajo en los dos husillos de trabajo al mismo tiempo con herramientas opuestas en uno de los dos revólveres de herramientas del porta-herramientas como también constelaciones, en las que se pueden mecanizar piezas de trabajo en los dos husillos de trabajo al mismo tiempo, respectivamente, por medio de una herramienta del primer revólver de herramientas o del segundo revólver de herramientas. Por consiguiente, con un porta-herramientas según la invención es posible de manera ventajosa preparar con un tipo de construcción compacto por medio de un soporte porta-herramientas ya una pluralidad de posibilidades de mecanización diferentes con una pluralidad de diferentes herramientas.

10 De acuerdo con la invención, sobre la base de la idea de la invención descrita anteriormente se propone un porta-herramientas para una máquina herramienta, en particular máquina de torno, que comprende un eje de giro de control numérico para la rotación del porta-herramientas, un primer cabezal de revólver de herramientas que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un primer eje de revólver y un segundo cabezal de revólver de herramientas que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un segundo eje de revólver. Además, según la invención, está previsto que la primera cabeza de revólver y la segunda cabeza de revólver estén dispuestas con relación al eje de rotación del eje de giro sobre lados opuestos del porta-herramientas.

15 El porta-herramientas según la invención permite, por consiguiente, una mecanización eficiente de las piezas de trabajo con el mayor número posible de herramientas que se pueden emplear al mismo tiempo en las más diferentes constelaciones, puesto que de manera compacta está disponible un porta-herramientas con dos revólveres de herramientas dispuestos de manera ventajosa para la mecanización de las piezas de trabajo en el / los husillos de trabajo, de modo que a través de eventuales ranuras de herramientas controlables por separado se puede posibilitar una flexibilidad extraordinariamente alta con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas recibidas en los husillos de trabajo.

A continuación se describen formas de realización preferidas de la presente invención. Éstas se pueden realizar individualmente o en combinación, para crear otras formas de realización preferidas de la presente invención.

20 Con preferencia, el primer eje del revólver está alineado paralelo, en particular coaxial, con el segundo eje de revólver. De esta manera, el porta-herramientas se puede configurar de manera ventajosa todavía esencialmente más compacto y posibilita una mejora adicional de la flexibilidad con relación al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas recibidas en los husillos de trabajo.

25 Con preferencia, el primer eje de revólver del primer cabezal de revólver de herramienta y/o el segundo eje de revólver del segundo cabezal de revólver de herramienta está alineado transversalmente, en particular perpendicularmente, al eje de rotación del eje de giro. Esto mejora las capacidades de preparación de la herramienta o bien las capacidades de alineación de la herramienta del porta-herramientas, puesto que la orientación del primero o bien del segundo eje de revólver se puede modificar continuamente por medio del eje de giro. De esta manera se posibilita preparar otra mejora de la flexibilidad con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo.

30 En una forma de realización especialmente conveniente, el porta-herramientas comprende un eje lineal de control numérico para el desplazamiento del primero y del segundo cabezales en dirección paralela al eje de rotación del eje de giro. En este caso, el eje lineal está configurado en beneficio de un tipo de construcción especialmente sencillo y compacto con preferencia como eje lineal telescópico. De esta manera, el eje lineal se puede preparar de manera extraordinariamente compacta y posibilita una mejora adicional de la flexibilidad con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo.

35 Con preferencia, el porta-herramientas comprende, además, una carcasa de accionamiento, en la que están dispuestos un accionamiento de eje giratorio y/o un accionamiento de eje lineal opcional. De esta manera, el tipo de construcción se puede configurar todavía más compacto, especialmente cuando el accionamiento del eje de giro y el accionamiento del eje lineal opcional están alojados en una carcasa.

40 De acuerdo con una forma de realización preferida especialmente conveniente, el primer cabezal de revólver de la herramienta está configurado como cabezal de revólver radial, de manera que los alojamientos para herramientas o bien porta-herramientas están dispuestos con preferencia en el lado circunferencial sobre el primer cabezal de revólver de la herramienta, y/o el segundo cabezal de revólver de la herramienta está configurado con preferencia como cabezal de revólver radial, de manera que los alojamientos para las herramientas o bien porta-herramientas están dispuestos con preferencia en el lado circunferencial sobre el segundo cabezal de revólver de la herramienta. Esto tiene la ventaja de que las herramientas se pueden alinear en virtud de la disposición radial de los alojamiento para la recepción de herramientas o porta-herramientas que llevan herramientas a través de rotación alrededor del

eje del revólver según la orientación de los ejes de revólver radial, axial o también inclinada sobre los alojamientos de las herramientas de los husillos de trabajo o bien sobre los ejes de los husillos.

De acuerdo con otros aspectos de la presente invención, se propone, además, una máquina herramienta, en particular máquina de torno, que comprende un primer porta-herramientas de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente.

La máquina herramienta comprende con preferencia un bastidor de máquina y un primer husillo de trabajo dispuesto en el bastidor de máquina para el alojamiento de una primera pieza de trabajo. El primer porta-herramientas está dispuesto con preferencia en el bastidor de la máquina y está alineado con preferencia de tal manera que una herramienta retenida en el porta-herramientas se puede alinear con una primera pieza de trabajo alojada en el primer husillo de trabajo para la mecanización de la pieza de trabajo.

Con preferencia, el eje de giro del primer porta-herramientas está alienado transversal, en particular perpendicular, al eje del husillo del primer husillo de trabajo. Con preferencia, los ejes de revólver del primero y del segundo cabezales de revólver de herramientas se pueden alinear entonces a través de rotación del primer porta-herramientas alrededor del eje de giro transversalmente al eje del husillo del primer husillo de trabajo. Además, los ejes de revólver del primero y del segundo cabezales de revólver de herramientas se pueden alinear entonces con preferencia a través de la rotación del primer porta-herramientas alrededor del eje de giro paralelamente con el eje del husillo de los primeros husillos de trabajo. En particular, los ejes de los revólveres del primero y del segundo cabezales de revólver de herramientas se pueden alinear con preferencia a través de rotación del primer porta-herramientas alrededor del eje de giro con ángulo discrecional con respecto al eje de husillo del primer husillo de trabajo.

De acuerdo con una forma de realización especialmente conveniente, la máquina herramienta comprende, además, un primer carro porta-herramientas dispuesto en el bastidor de la máquina, sobre el que está dispuesto el primer porta-herramientas. El primer carro porta-herramientas es desplazable en este caso con preferencia en una primera dirección transversalmente, en particular perpendicularmente al eje de husillo de los primeros husillos de trabajo.

De acuerdo con otra forma de realización especialmente conveniente, la máquina herramienta comprende, además, un segundo husillo dirigido hacia el primer husillo de trabajo, dispuesto en el bastidor de la máquina para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo, de manera que el eje de husillo del segundo husillo de trabajo está alineado con preferencia paralelo, en particular coaxial al eje de husillo del primer husillo de trabajo. Con preferencia, el primer porta-herramientas está dispuesto en este caso entre el primer husillo de trabajo y el segundo husillo de trabajo. De esta manera se puede configurar la máquina herramienta con ventaja todavía de forma esencialmente más compacta.

Con preferencia, un primer cabezal de revólver de herramientas comprende una pluralidad de alojamientos para la recepción de herramientas o porta-herramientas que llevan herramientas, en la que el primer porta-herramientas está alineado con preferencia para alinear un alojamiento del primer cabezal de revolver de herramientas a través de rotación del primer cabezal de revólver de herramientas alrededor del primer eje de revólver sobre una pieza de trabajo recibida en uno de los husillos de trabajo. En este caso, los alojamientos están dispuestos con preferencia, respectivamente, por parejas con relación al primer eje de revólver sobre lados opuestos sobre el primer cabezal de revólver de herramientas, de tal manera que en cada caso un alojamiento puede ser alineado con el segundo husillo de trabajo, de manera que en otro alojamiento opuesto se alinea con el primer husillo de trabajo, cuando el primer eje de revólver está alineado transversal, en particular perpendicular a los ejes de husillo. De esta manera se puede posibilitar otra mejora esencial de la flexibilidad con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo.

Con preferencia, el segundo cabezal de revólver de herramientas presenta una pluralidad de alojamientos para la recepción de herramientas o porta-herramientas que llevan herramientas, en la que el primer porta-herramientas está alineado con preferencia para alinear un alojamiento del segundo cabezal de revolver de herramientas a través de rotación del segundo cabezal de revólver de herramientas alrededor del segundo eje de revólver sobre una pieza de trabajo recibida en uno de los husillos de trabajo. En este caso, los alojamientos están dispuestos con preferencia, respectivamente, por parejas con relación al eje de revólver sobre lados opuestos sobre el segundo cabezal de revólver de herramientas, con preferencia de tal manera que en cada caso un alojamiento puede ser alineado con el primer husillo de trabajo, de manera que otro alojamiento opuesto se alinea con el segundo husillo de trabajo, cuando el segundo eje de revólver está alineado transversal, en particular perpendicular a los ejes de husillo. De esta manera se puede posibilitar otra mejora esencial de la flexibilidad con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo.

Con preferencia, un alojamiento del primer cabezal de revólver de herramienta puede estar alineado especialmente sobre una pieza de trabajo recibida en el primer husillo de trabajo, de manera que un alojamiento del segundo cabezal del revólver de herramienta es alineado sobre una pieza de trabajo alojada en el segundo husillo de trabajo, cuando al menos uno del primero y segundo ejes de revólver está alineado paralelo a los ejes de husillo. De esta

manera se puede posibilitar otra mejora esencial de la flexibilidad con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo.

5 Con preferencia, el bastidor de la máquina comprende una primera sección de soporte que presenta un primer lado del porta-herramientas, una segunda sección de soporte que presenta un segundo lado del porta-herramientas y una sección media dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte, que presenta un tercer lado del porta-herramientas. El primer lado del porta-herramientas de la primera sección de soporte y el segundo lado del porta-herramientas de la segunda sección de soporte están dispuestos en este caso sobre un primer lado igual del bastidor de la máquina, y el tercer lado del porta-herramientas de la sección media está dispuesto con preferencia sobre un segundo lado del bastidor de la máquina dispuesto esencialmente perpendicular o inclinado con respecto al primer lado del bastidor de la máquina.

Con preferencia, el primer husillo de trabajo está dispuesto sobre la primera sección de soporte y el segundo husillo de trabajo está dispuesto con preferencia sobre la segunda sección de soporte.

15 Con preferencia, un primer carro porta-herramientas desplazable transversalmente a los ejes de husillo está dispuesto sobre el tercer lado del porta-herramientas de la sección media, en el que el primer porta-herramientas está dispuesto sobre el primer carro porta-herramientas. De esta manera, la máquina herramienta se puede configurar con ventaja todavía esencialmente más compacta.

Con preferencia, la sección media entre una primera y una segunda guía presenta una escotadura, en cuyo interior se extiende una carcasa del eje de giro del primer porta-herramientas. De esta manera, la máquina herramienta se puede configurar todavía esencialmente más compacta.

20 Con preferencia, la máquina herramienta comprende, además, un segundo carro porta-herramientas dispuesto sobre el primer lado del porta-herramientas de la primera sección de soporte, sobre el que está dispuesto un segundo porta-herramientas, y/o un tercer carro porta-herramientas dispuesto sobre el segundo lado del porta-herramientas de la segunda sección de soporte, sobre el que está dispuesto un tercer porta-herramientas. En este caso el segundo y/o tercer carro porta-herramientas es desplazable con preferencia paralelo o transversal o perpendicular a los ejes de husillo. En particular, el segundo y/o el tercer porta-herramientas es desplazable en una primera dirección transversalmente a los ejes de husillo, en una segunda dirección transversalmente a la primera dirección y transversalmente a los ejes de husillo y/o en una tercera dirección paralelamente a los ejes de husillo. De esta manera, se puede mejorar la preparación de la herramienta en la máquina herramienta así como otra mejora adicional de la flexibilidad con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo.

25 Con preferencia, el segundo y/o el tercer porta-herramientas están configurados como revólver de herramienta, que comprende al menos un cabezal de revólver que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver alineado paralelamente a los ejes de husillo. Naturalmente, también el segundo y/o el tercer porta-herramientas puede estar configurado en otros ejemplos de realización como porta-herramientas de acuerdo con la invención con eje de giro y dos revólveres de herramienta, que están dispuestos con relación al eje de giro sobre lados opuestos sobre el porta-herramientas.

30 Con preferencia, el primer lado del porta-herramienta de la primera sección de soporte y el segundo lado del porta-herramientas de la segunda sección de soporte cubren esencialmente un primer plano y con preferencia el tercer lado del porta-herramientas de la sección media cubre esencialmente un segundo plano alineado perpendicular o inclinado con relación al primer plano. En este caso, el segundo plano está insertado con relación al segundo lado de la primera y de la segunda secciones de soporte del bastidor de máquina hacia el bastidor de la máquina.

35 Con ello, de una manera especialmente conveniente y compacta se puede preparar una construcción del bastidor de la máquina o bien una estructura del bastidor de la máquina, en la que el primer carro de herramientas para el primer porta-herramientas se puede disponer compacto en una cavidad o bien entrada (que puede definir, dado el caso, como se ha descrito anteriormente con ventaja un espacio de mecanización en el bastidor de la máquina) entre los husillos de trabajo o bien entre las secciones de soporte del bastidor de la máquina.

40 Además, entre las secciones de soporte se puede crear de 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 horizontalmente y la primera dirección se extiende esencialmente vertical entre las secciones de soporte, se puede crear, además, en este tipo de construcción una rampa de caída especialmente conveniente para virutas debajo de los husillos de trabajo y de los porta-herramientas.

45 En resumen, la presente invención posibilita un porta-herramientas o bien 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 utilizar 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 de la máquina herramienta.

Breve descripción de las figuras

5 La figura 1 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en perspectiva de la estructura de bastidor de máquina de una máquina herramienta de acuerdo con una configuración preferida para un porta-herramientas de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista delantera de una máquina herramienta de acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención.

La figura 3 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en planta superior de la máquina herramienta según la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2.

10 La figura 4 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista de detalle del espacio de preparación de la máquina herramienta de acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2.

15 La figura 5 muestra de forma ejemplar otra representación esquemática de una vista de detalla del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2.

Las figuras 6A a 6E muestran de forma ejemplar otras representaciones esquemáticas de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2 para la visualización de la facilidad de orientación del primer porta-herramientas.

20 La figura 7 muestra de forma ejemplar otra representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2 en colaboración con una aplicación de cabezal móvil.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos de la presente invención

25 A continuación se describen ejemplos de realización preferidos de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas. La presente invención no está limitada, sin embargo, a los ejemplos de realización descritos. La presente invención se define a través del alcance de las reivindicaciones de la patente. Las características iguales o similares de los ejemplos de realización se identifican en las figuras con los mismos números de referencia.

30 La figura 1 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en perspectiva de la estructura del bastidor de la máquina herramienta de acuerdo con una configuración preferida. El bastidor de la máquina 1 presenta una primera sección de soporte 1a, una segunda sección de soporte 1b y una sección media dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte 1a y 1b.

35 Como se muestra en la figura 1, la primera sección de soporte 1a presenta de forma ejemplar un primer lado delantero VS1 y un primer lado del porta-herramientas WTS1, que están dispuestos esencialmente en planos que están perpendiculares entre sí. La segunda sección de soporte 1b presenta de forma similar a la primera sección de soporte 1a como ejemplo un segundo lado delantero VS2 y un segundo lado del porta-herramientas WTS2, que se encuentran esencialmente en planos que están perpendiculares entre sí.

40 De acuerdo con la figura 1, el primer lado del porta-herramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del porta-herramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b presentan esencialmente un primer plano, y el primer lado delantero VS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado delantero VS2 de la segunda sección de soporte 1b cubren esencialmente un segundo plano, de manera que el primer plano está alineado de forma ejemplar esencialmente perpendicular al segundo plano. El primer plano puede estar alineado en otras formas de realización también inclinado con respecto al segundo plano.

45 De acuerdo con la forma de realización según la figura 1, el primer lado del porta-herramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del porta-herramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b están dispuestos sobre el lado superior del bastidor de la máquina 1, y el primer lado delantero VS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado de soporte delantero VS2 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 MB, que presenta una superficie de ajuste para la máquina herramienta. En otras formas de realización, el bastidor de la máquina puede estar orientado también de otra manera, por ejemplo de tal manera que los lados del porta-herramientas WTS1 y WTS2 están dispuestos sobre el lado delantero y el lado trasero del bastidor 1.

50 La sección media 1c del bastidor de la máquina 1, dispuesta entre las secciones de soporte 1a y 1b, presenta un tercer lado del porta-herramientas WTS3. El tercer lado del porta-herramientas WTS3 de la sección media 1c cubre

esencialmente un tercer plano alineado paralelo al segundo plano del primero y del segundo lados delanteros VS1 y VS2, de manera que el tercer plano está insertado con relación al segundo plano del primero y del segundo lados delanteros VS1 y VS2 hacia el bastidor de la máquina 1, es decir, que está especialmente desplazado en paralelo hacia el bastidor de la máquina 1.

5 El primer lado del porta-herramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a y el segundo lado del porta-herramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b están dispuestos de forma ejemplo sobre el lado superior del bastidor de la máquina 1, y el primer lado delantero VS1 de la primera sección de soporte 1a, el segundo lado delantero VS2 de la segunda sección de soporte 1b y el tercer lado de soporte de la herramienta WTS3 de la sección media 1c están dispuestos de forma ejemplar sobre el lado delantero del bastidor de la máquina 1, desde el
10 que el observador mira en el espacio de mecanización. El espacio de mecanización se define por que la sección de soporte media 1c entre la primera y la segunda secciones de soporte 1a y 1b está insertada hacia el bastidor de la máquina 1, de tal manera que se crea un espacio de mecanización abierto hacia delante (en dirección transversal al segundo plano).

15 Entre el primero y el segundo lados delanteros VS1 y VS2 de las secciones de soporte 1a y 1b y el tercer lado del porta-herramientas WTS3 de la sección media 1c se extienden lados respectivos del espacio de mecanización BS1 y BS2 (ver, por ejemplo, el lado BS1 en la figura 1; ver también la figura 2), que están alineados por ejemplo perpendicularmente al primer plano del primero y del segundo lados del porta-herramientas WTS1 y WTS2 de las secciones de soporte 1a y 1b y transversalmente, en particular perpendicularmente al segundo plano del primero y del segundo lados delanteros VS1 y VS2 de las secciones de soporte 1a y 1b. Los lados del espacio de
20 mecanización definen junto con el tercer lado del porta-herramientas WTS3 una entrada en el bastidor de la máquina 1, que puede definir de manera ventajosa el espacio de mecanización en la máquina herramienta o bien, además, en alineación vertical como en la figura 1 se puede definir una rampa de caída para virutas (ver también aquí la forma de realización según la figura 2).

25 En este ejemplo de realización según la figura 1, las secciones de soporte 1a a 1c están unidas entre sí, pero pueden prepararse también separadas una de la otra en otros ejemplos de realización de la invención.

La figura 2 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista delantera de una máquina herramienta de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención. De acuerdo con este ejemplo de realización, los husillos de trabajo 21 y 22 están dispuestos de forma ejemplar, respectivamente, en los lados del porta-herramientas WTS1 y WTS2. Pero los husillos 21 y 22 pueden estar dispuestos en otros ejemplos de
30 realización también sobre los lados delanteros VS1 y VS2.

La máquina herramienta según la figura 2 comprende un primer husillo de trabajo 21 dispuesto sobre el primer lado del porta-herramientas WTS1 de la segunda sección de soporte 1a, retenido en una carcasa de husillo 21a 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, dispuesto sobre el segundo lado del porta-herramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo W2. El segundo husillo 22 es retenido en una carcasa de husillo 22a.
35

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

40 En este ejemplo de realización, el primer husillo de trabajo 21 está dispuesto en la carcasa de husillo 21a sobre un carro de husillo 21c guiado sobre guías 21b y es desplazable en dirección Z (Z_{MS} , MS representa "Main Spindle" o bien Husillo Principal) paralelamente a los ejes de husillo y también el segundo husillo de trabajo 22, que es guiado en la carcasa de husillo 22a sobre un carro de husillo 22c guiado por guías 22b, es desplazable en dirección Z (Z_{CS} , CS representa "Counter Spindle" o bien Contra Husillo) paralelamente a los ejes del husillo. En otros ejemplos de realización, también sólo el primero o el segundo husillo de trabajo pueden ser desplazables en dirección-Z.

45 Las guías 21b y 22b, respectivamente, se extienden en este ejemplo de realización, por ejemplo, en el primer lado del porta-herramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a o bien el segundo lado del porta-herramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b, pero de manera alternativa pueden estar dispuestas también sobre los lados delanteros VS1 y VS2, respectivamente, o en secciones sobresalientes del bastidor de la máquina 1, que pueden estar dispuestos en los lados delanteros VS1 y VS2, respectivamente.

50 De acuerdo con la invención, en el ejemplo de realización según la figura 2, está previsto un primer carro porta-herramientas 52 dispuesto sobre el tercer lado del porta-herramientas WTS3 de la sección media 1c, sobre el que está dispuesto un primer porta-herramientas 62. El primer carro porta-herramientas 52 es desplazable en dirección vertical X2 en la figura 2 y en particular perpendicularmente a los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo 21 y 22. A tal fin, sobre el tercer lado del porta-herramientas WTS3 están dispuestas guías 72a, que están
55 alineadas transversalmente a los ejes del husillo en dirección vertical X2. Por medio de un eje lineal en una carcasa 52a (configurada, por ejemplo, como eje telescópico), que está dispuesto sobre el primer carro del porta-herramientas 52, el primer porta-herramientas 62 es desplazable, además, en otra dirección Y2 transversalmente a

los ejes del husillo y transversalmente a la dirección X2.

En particular, el primer porta-herramientas 62 está configurado de tal forma que comprende dos revólveres de herramienta con cabezales de revólver 62A y 62B respectivos, que están dispuestos entre el primer husillo de trabajo 21 y el segundo husillo de trabajo 22. Cada uno de los cabezales de revólver 62A y 62B está alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver respectivo en el porta-herramientas 62. Los ejes de revólver de los cabezales de revólver 62A y 62B están alineados en este ejemplo de realización de forma ejemplar coaxialmente.

Además, la carcasa 52a comprende un accionamiento de eje giratorio de un eje giratorio 8, por medio del cual el primer porta-herramientas 62 es giratorio alrededor de un eje, que está alineado transversalmente a los ejes de husillo y paralelamente a la dirección Y2 o bien transversalmente a la dirección X2. Los cabezales de revólver 62A y 62B están dispuestos en este caso de tal forma que los ejes de revólver están alineados transversalmente al eje de giro B. Además, los cabezales de revólver 62A y 62B están dispuestos sobre lados opuestos, respectivamente, con respecto al eje de giro B en el primer porta-herramientas 62.

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

El segundo y el tercer porta-herramientas 61 y 63 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 paralelamente al eje del revólver alineado paralelamente a los ejes de husillo. En lugar de un revólver de herramienta es posible también, sin embargo, prever, por ejemplo, un husillo de fresado / taladrado con un alojamiento de herramienta para el segundo y/o tercer porta-herramientas 61, 63. Son posibles otras configuraciones ventajosas de la invención, en las que el segundo y/o el tercer porta-herramientas están configurados como el primer porta-herramientas 62 según la invención con los dos cabezales de revólver 62A y 62B.

La figura 3 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en planta superior de la máquina herramienta de acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2. En este caso se representa especialmente la estructura de los carros porta-herramientas 51 y 52 de forma todavía más detallada.

El segundo carro porta-herramientas 51 está realizado como carro de doble cruz que comprende tres carros parciales 51d, 51a y 51b, de manera que el carro parcial 51d está dispuesto sobre la primera sección de soporte 1a del bastidor de la máquina 1 y está guiado sobre guías 71a, que están dispuestas paralelamente a los ejes de los husillos sobre el primer lado del porta-herramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a. El carro parcial 51d es desplazable de esta manera en una dirección Z1 (ver también la figura 2). Sobre el carro parcial 51d están dispuestas guías 71b, que se extienden transversalmente a los ejes del husillo y sobre las que se guía de forma desplazable el carro parcial 51a en dirección Y1 (ver también la figura 2). Sobre el carro parcial 51a están dispuestas guías 71c, que se extienden transversalmente a los ejes de husillos y transversalmente a la dirección Y1 de las guías 71b y sobre las que se guía desplazable el carro parcial 51b en dirección X1 (ver también la figura 2). En el carro parcial 51b está retenida finalmente una carcasa 51c, que se extiende paralelamente a los ejes de husillo en el interior del espacio de mecanización y se retiene en su extremo el segundo porta-herramientas 61. En virtud de este tipo de construcción, el segundo porta-herramientas 61 se puede desplazar en tres direcciones ortogonales X1, Y1 y Z1.

También el tercer carro porta-herramientas 53 está realizado de acuerdo con este ejemplo de realización como carro de doble cruz, que comprende tres carros parciales 53d, 53a y 53b, de manera que el carro parcial 53d está dispuesto sobre la segunda sección de soporte 1b del bastidor de la máquina 1 y se guía sobre guías 73a, que están dispuestas paralelamente a los ejes de husillos sobre el segundo lado del porta-herramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b. El carro parcial 53d es desplazable de esta manera en una dirección Z3 (ver también la figura 2). Sobre el carro parcial 53d están dispuestas guías 73b, que se extienden transversalmente a los ejes de husillos y sobre las que se guía de forma desplazable el carro parcial 53a en dirección Y3 (ver también la figura 2). Sobre el carro parcial 53a están dispuestas guías 73c, que se extienden transversalmente a los ejes de husillo y transversalmente a la dirección Y3 de las guías 73b y sobre las que se guía de forma desplazable el carro parcial 53b en dirección X3 (ver también la figura 2). En el carro parcial 53b está retenida finalmente una carcasa 53c, que se extiende paralelamente a los ejes de husillo en el interior del espacio de mecanización y en cuyo extremo se retiene el tercer porta-herramientas 63. En virtud de este tipo de construcción, el tercer porta-herramientas 63 se puede desplazar en tres direcciones ortogonales X3, Y3 y Z3.

La figura 4 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta según la forma de realización preferida de la presente invención de las

figuras 2 y 3.

Como ya se ha descrito anteriormente, el segundo y el tercer porta-herramientas están configurados en este ejemplo de realización como revólver de herramienta con cabezas de revolver 61 y 63 respectivas. Las cabezas de revólver 61 y 63 están alineadas en este caso de tal manera que los ejes de revólver están alineados paralelos entre sí y paralelos a los ejes de husillo. En el cabezal de revólver 61 del segundo porta-herramientas están dispuestas en la circunferencial alrededor del eje de revólver una pluralidad de porta-herramientas 61a, que están alineadas, respectivamente, para retener herramientas T para la mecanización de una pieza de trabajo.

A través de la rotación del cabezal de revólver 61 alrededor del eje de revólver, se pueden alinear pos porta-herramientas 61a con el primer husillo de trabajo 21, para mecanizar una pieza de trabajo W1 retenida en éste. Un accionamiento del revólver de herramienta puede estar dispuesto en la carcasa 51c. De manera similar, en el cabezal de revólver 63 del tercer porta-herramientas están dispuestos en la circunferencia alrededor del eje de revólver una pluralidad de porta-herramientas 63a, que están alineados, respectivamente, para retener herramientas T para la mecanización de una pieza de trabajo. A través de la rotación del cabezal de revólver 63 alrededor del eje de revólver se pueden alinear los porta-herramientas 63a respectivos con el segundo husillo de trabajo 22 para mecanizar una pieza de trabajo W2 retenida en éste. Un accionamiento del revólver de herramienta puede estar dispuesto en la carcasa 53c.

En el cabezal de revólver 62A del primer porta-herramientas 62 están dispuestos en la circunferencial alrededor del eje de revólver una pluralidad de porta-herramientas 62a, que están alineados en cada caso para retener herramientas T para la mecanización de una pieza de trabajo. A través de rotación del cabezal de revólver 62A alrededor del eje de revólver se pueden alinear los porta-herramientas 62a con el primer husillo de trabajo 21 (o también con el segundo husillo de trabajo 22), para mecanizar una pieza de trabajo W1 o W2 retenida en éste.

En la figura 4, por ejemplo, una herramienta del revólver de herramienta 62A está alineada con el primer husillo de trabajo 21, de manera que la pieza de trabajo W1 retenida en éste puede ser mecanizada tanto por una herramienta del revólver de herramientas 62A como también por una herramienta del revólver de herramientas 62. Al mismo tiempo se puede mecanizar una pieza de trabajo W2 retenida en el segundo husillo de trabajo 22 por medio de la herramienta del revólver de herramientas 63.

En el cabezal de revólver 62B del primer porta-herramientas 62 están dispuestos en la circunferencia alrededor del eje del revolver una pluralidad de porta-herramientas 62b, que están alineados, respectivamente, para retener herramientas T para la mecanización de una pieza de trabajo. A través de la rotación del cabezal de revólver 62B alrededor del eje de revólver se pueden alinear los porta-herramientas 62b respectivos con el segundo husillo de trabajo 22 (o también con el primer husillo de trabajo 21), para mecanizar una pieza de trabajo W2 o W1 retenida en éste.

Por ejemplo, el segundo husillo 22 en la figura 4 se puede desplazar junto con el porta-herramientas 63, además, en el espacio de mecanización, de manera que por medio del porta-herramientas 62 se pueden mecanizar al mismo tiempo la pieza de trabajo W1 retenida en el primer husillo de trabajo 21 con una herramienta del revólver de herramienta 62A como también la pieza de trabajo W2 retenida en el segundo husillo de trabajo 22 con una herramienta del revólver de herramienta 62B. De esta manera es posible con ventaja mecanizar incluso dos piezas de trabajo W1 y W2 en un tipo de construcción con sólo tres porta-herramientas 61, 62 y 63 dispuestos de forma compacta sobre sólo tres sistemas de carros 51, 52 y 53 compactos al mismo tiempo en las más diferentes constelaciones, respectivamente, con dos herramientas.

A tal fin, este ejemplo de realización es también precisamente conveniente y ventajoso, puesto que por cada husillo se prepara un grado doble de libertad de desplazamiento, respectivamente, paralelo a los ejes del husillo. Especialmente, tanto el segundo porta-herramientas 61 y el primer husillo de trabajo 21 como también el tercer porta-herramientas 63 y el segundo husillo de trabajo 22 son desplazables, respectivamente, de manera independiente entre sí en dirección paralela a los ejes de husillo (ver, por ejemplo, las dos flechas en la figura 4 para el husillo 22 y el porta-herramientas 61, o bien las direcciones Z_{MS} y Z_1 o bien Z_{CS} y Z_3 en la figura 2).

De esta manera, se puede controlar la posición relativa en la dirección de los ejes de los husillos entre la pieza de trabajo W1 en el primer husillo de trabajo 21 y una herramienta en el revólver 62A del primer porta-herramientas 62 por medio de la capacidad de desplazamiento- Z_{MS} del husillo 21, de manera que se puede controlar la posición relativa en la dirección de los ejes del husillo entre la pieza de trabajo W1 en el primer husillo de trabajo 21 y una herramienta en el segundo porta-herramientas 61 por medio de la capacidad de desplazamiento- Z_1 del segundo porta-herramientas.

De manera similar, se puede controlar la posición relativa en la dirección de los ejes del husillo entre la pieza de trabajo W2 en el segundo husillo de trabajo 22 y una herramienta en el revólver 62B del primer porta-herramientas 62 por medio de la capacidad de desplazamiento- Z_{CS} del husillo 22, de manera que se puede controlar la posición relativa en la dirección de los ejes del husillo entre la pieza de trabajo W2 en el segundo husillo de trabajo 22 y una herramienta en el tercer porta-herramientas 63 por medio de la capacidad de desplazamiento- Z_3 del tercer porta-

herramientas 63.

La figura 5 muestra de forma ejemplar otra representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta según la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2. En esta representación, una pieza de trabajo W está alojada al mismo tiempo en ambos husillos de trabajo 21 y 22 y una herramienta del segundo porta-herramientas 61 se puede utilizar para distribuir la pieza de trabajo W en piezas de trabajo W1 y W2, respectivamente, que están alojadas entonces, respectivamente, en el primero o bien en el segundo husillos de trabajo 21 y 22, respectivamente y se pueden mecanizar de manera independiente entre sí, por ejemplo según la constelación de la figura 4. En la figura 5 se muestran de forma ejemplar cubiertas adicionales 51e y 53e opcionales ejemplares, que se pueden utilizar para cubrir los carros porta-herramientas 51 y 53 y protegerlos contra las virutas.

Las figuras 6A a 6D muestran de forma ejemplar otras representaciones esquemáticas de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta según la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2 para la visualización de la capacidad de orientación múltiple del primer porta-herramientas 62.

En este caso, se muestra la configuración especialmente conveniente del primer porta-herramientas 62 en este ejemplo de realización de la presente invención. La constelación según la figura 6A corresponde en este caso esencialmente a la constelación según la figura 4. Por consiguiente, como se ha descrito ya anteriormente, ambas piezas de trabajo W1 y W2 pueden ser mecanizadas al mismo tiempo en los husillos de trabajo 21 y 22, respectivamente, con dos herramientas del porta-herramientas 62, respectivamente, a través de una herramienta del revólver 62A y una herramienta del revólver 62B.

En virtud de la configuración ventajosa del porta-herramientas 62 con dos cabezales de revólver 62A y 62B dispuesto coaxialmente sobre lados opuestos del eje de giro B del porta-herramientas 62 se puede girar el eje de revólver de los cabezales de revólver 62A con relación a la alineación de los ejes de husillos, de manera que se puede transferir desde una mecanización radial de la pieza de trabajo W1 según la figura 6A por medio de una herramienta T del cabezal de revólver 62A casi continuamente a una mecanización axial de la pieza de trabajo W1 según la figura 6E por medio de una herramienta T1 del cabezal de revólver 62B.

En este caso, la orientación de los ejes de revólver de los revólveres 62A y 62B con respecto a los ejes de husillo es de forma ejemplar en la figura 6A 0°, en la figura 6B 15°, en la figura 6C 45°, en la figura 6D 75° y finalmente en la figura 6E 90°. Entre la orientación según la figura 6C y la figura 6D se ha conmutado en este caso de forma ejemplar desde una mecanización con una herramienta del revólver de herramienta 62B a través de desplazamiento del porta-herramientas en dirección X2 hacia abajo, para dar a los porta-herramientas 61 y 63 más espacio para la mecanización. En otro caso, éstos deberían desplazarse en dirección X1 y X3, respectivamente, hacia arriba y no podrían participar ya en la mecanización de las piezas de trabajo W1 y W2.

Además, en la figura 6E se representa que la configuración del primer porta-herramientas 62, de acuerdo con la cual el eje del revólver de la pieza de trabajo 62B (o bien 62A) se puede alinear transversalmente a los ejes de los husillos, ofrece la otra ventaja de que las piezas de trabajo W1 y W2 retenidas en los dos husillos de trabajo 21 y 22 pueden ser mecanizadas, además, también al mismo tiempo en dirección axial a través de herramientas T1 y T2 del revólver 62B del primer porta-herramientas 62.

En particular, el primer cabeza de revólver de herramientas 62A así como el segundo cabezal de revólver de herramientas 62B presentan, respectivamente, una pluralidad de alojamientos para la recepción de porta-herramientas 62a y 62b, respectivamente, que llevan herramientas, y ambos cabezales de revólver de herramientas 62A y 62B están instalados para alinear un alojamiento a través de rotación del cabezal de revólver de herramienta 62A y 62, respectivamente, alrededor del eje del revólver sobre una pieza de trabajo alojada en uno de los husillos de trabajo. En este caso, los alojamientos están dispuestos en cada caso por parejas sobre lados opuestos sobre el cabezal de revólver de herramienta 62A y 62B respectivo, de tal manera que en cada caso se puede alinear, respectivamente, un alojamiento con el segundo husillo de trabajo 22, sien do alineado otro alojamiento opuesto con el primer husillo de trabajo 21, cuando el eje del revólver está alineado transversalmente, en particular perpendicularmente, a los ejes de husillo, como se representa en la figura 6E por ejemplo para el segundo cabezal de revólver 62B.

Además, el porta-herramientas 62 está instalado para alinear un alojamiento del primer cabezal de revólver de herramienta 62A sobre le pieza de trabajo W1 alojada en el primer husillo de trabajo 21, siendo alineado un alojamiento del segundo cabezal de revólver de herramienta 62B sobre la pieza de trabajo W2 alojada en el segundo husillo de trabajo 22, cuando el eje del revólver está alineado paralelamente a los ejes de husillo, como se representa de forma ejemplar en la figura 6A.

De acuerdo con este ejemplo de realización especialmente conveniente, se puede preparar, por lo tanto, según la figura 6A una primera constelación, en la que los ejes de revólver de los revólveres de herramientas 62A y 62B están alienados paralelamente a los ejes de husillo de los husillos de trabajo 21 y 22, y la pieza de trabajo W1

5 alojada en el primer husillo de trabajo 21 puede ser procesada radialmente con una herramienta del revólver de pieza de trabajo 62A, mientras que al mismo tiempo la pieza de trabajo W2 alojada en el segundo husillo de trabajo 22 puede ser procesada radialmente con una herramienta del revólver de herramienta 62B y, además, según la figura 6E se puede preparar una segunda constelación, en la que los ejes de revólver de los revólveres de herramientas 62A y 62B están alineados transversalmente al eje de husillo de los husillos de trabajo 21 y 22 y la pieza de trabajo W1 alojada en el primer husillo de trabajo 21 puede ser mecanizada con una herramienta T1 del revólver de herramienta 62B, mientras que al mismo tiempo la pieza de trabajo W2 alojada en el segundo husillo de trabajo 22 puede ser mecanizada con una herramienta T2 del revólver de herramienta 62B, que está dispuesta en el revólver de herramienta 62B en una posición opuesta a la herramienta T1.

10 La figura 7 muestra de forma ejemplar otra representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta según la forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2 en conexión con una aplicación de cabezal móvil.

15 En este caso, en un alojamiento del revólver de herramienta 62A está dispuesto un cabezal móvil 62C con una punta de centrado, por medio de la cual se centra y se retiene una pieza de trabajo W1 alargada, que está alojada en el primer husillo de trabajo 21, para que no se doble bajo la presión, que se aplica a través de la herramienta T1 de mecanización del tercer porta-herramientas 61.

20 Al mismo tiempo, también en esta constelación se puede mecanizar de manera ventajosa otra pieza de trabajo W2 en el segundo husillo 22 por medio de una herramienta del tercer porta-herramientas 63. A través de la introducción siguiente del husillo 22 y del porta-herramientas 63 en el espacio de mecanización se puede mecanizar la pieza de trabajo W2, además, al mismo tiempo también todavía adicionalmente a través de una herramienta del revólver de herramientas 62B.

25 En resumen, la presente invención posibilita mejorar un porta-herramientas o bien 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 empleadas al mismo tiempo con la mayor flexibilidad 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.

30

35

REIVINDICACIONES

1.- Máquina herramienta, que comprende:

- un bastidor de máquina (1);

5 - un primer husillo de trabajo (21) dispuesto en el bastidor de máquina (1) para el alojamiento de una primera pieza de trabajo (W1); y

- un segundo husillo de trabajo (22) asociado al primer husillo de trabajo (21), dispuesto en el bastidor de máquina (1) para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo (W2), en la que el eje de husillo del segundo husillo de trabajo (22) está alineado coaxialmente al eje de husillo del segundo husillo de trabajo (22) coaxialmente al eje de husillo del primer husillo de trabajo (21),

10 un primer porta-herramientas (62) dispuesto entre los husillos de trabajo (21, 22) alineados coaxiales entre sí con dos cabezales de revólver de herramientas (62A, 62B) que llevan herramientas, que están alojados de forma giratoria alrededor de ejes de revólver respectivos paralelos y alineados coaxiales entre sí y **caracterizada** por un eje de giro (B) de control numérico para la rotación del primer porta-herramientas (62);

15 en la que los dos cabezales de revólver de herramientas (62A, 62B) están dispuestos con relación al eje de rotación del eje de giro (8) sobre lados opuestos del primer porta-herramientas (62); y en la que el eje de giro (8) está alineada transversal o perpendicular a los ejes de husillos del primero y del segundo husillos de trabajo (21, 22) y los ejes de revólver de los cabezales de revólver de herramientas (62A, 62B) están alineados transversal o perpendicularmente al eje de rotación del eje de giro (B).

2.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque

20 los ejes de revolver de los dos cabezales de revólver de herramientas (62A, 62B) del primer porta-herramientas (62) pueden ser alineados a través de rotación del primer porta-herramientas (62) alrededor del eje de giro (B) transversalmente a los ejes de husillos del primero y del segundo husillos de trabajo (21, 22),

25 los ejes de revólver de los dos cabezales de revólver de herramientas (62A, 62B) del primer porta-herramientas (62) pueden ser alineados a través de rotación del primer porta-herramientas (62) alrededor del eje de giro (B) paralelamente con los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo (21, 22) y/o

los ejes de revólver de los dos cabezales de revólver de herramientas (62A, 62B) del primer porta-herramientas (62) pueden ser alineados a través de rotación del primer porta-herramientas (62) alrededor del eje de giro con ángulos discretos con relación a los ejes de husillos del primero y del segundo husillos de trabajo (21, 22).

30 3.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** por un eje lineal de control numérico para el desplazamiento de los dos cabezales de revólver (62A, 62B) en dirección (Y2) paralela el eje de rotación del eje de giro (B) del primer porta-herramientas (62).

35 4.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el primer porta-herramientas (62) está instalado para alinear una herramienta retenida en el primer porta-herramientas con una primera pieza de trabajo (W1) recibida en el primer husillo de trabajo (21) para la mecanización de la pieza de trabajo.

40 5.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por un primer carro porta-herramientas (52) dispuesto en el bastidor de la máquina (1), sobre el que está dispuesto el primer porta-herramientas (62), en la que el primer carro porta-herramientas (52) es desplazable en una primera dirección (X2) transversal o perpendicularmente al eje de husillo del primer husillo de trabajo.

45 6.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque un primer cabezal de revólver de herramientas (62A) de los dos cabezales de revólver de herramientas presenta una pluralidad de alojamientos para la recepción de herramientas (T) o porta-herramientas (62a) que llevan herramientas, en la que el primer porta-herramientas (62) está alineado para alinear un alojamiento del primer cabezal de revolver de herramientas (62A) a través de rotación del primer cabezal de revólver de herramientas (62A) alrededor del eje de revólver del primer cabezal de revólver de herramientas (62A) sobre una pieza de trabajo recibida en uno de los husillos de trabajo, en la que los alojamientos están dispuestos, respectivamente, por parejas con relación al eje de revólver del primer cabezal de revolver de herramientas (62A) sobre lados opuestos sobre el primer cabezal de revolver de herramientas (62A), de tal manera que en cada caso un alojamiento puede ser
50 alineado con el segundo husillo de trabajo (22), de manera que otro alojamiento opuesto se alinea con el primer husillo de trabajo (21), cuando el eje de revólver del primer cabezal de revolver de herramientas (62A) está alineado transversal o perpendicular a los ejes de husillo.

7.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque un segundo cabezal de revólver de herramientas (62A) de los dos cabezales de revólver de herramientas presenta una pluralidad de alojamientos para la recepción de herramientas (T) o porta-herramientas (62a) que llevan herramientas, en la que el primer porta-herramientas (62) está alineado para alinear un alojamiento del segundo cabezal de revolver de herramientas (62B) a través de rotación del segundo cabezal de revólver de herramientas (62B) alrededor del eje de revólver del segundo cabezal de revólver de herramientas (62B) sobre una pieza de trabajo recibida en uno de los husillos de trabajo, en la que los alojamientos están dispuestos, respectivamente, por parejas con relación al eje de revólver del segundo cabezal de revólver de herramientas (62B) sobre lados opuestos sobre el segundo cabezal de revólver de herramientas (62B), de tal manera que en cada caso un alojamiento puede ser alineado con el primer husillo de trabajo (21), de manera que otro alojamiento opuesto se alinea con el segundo husillo de trabajo (22), cuando el eje de revólver del segundo cabezal de revólver de herramientas (62B) está alineado transversal o perpendicular a los ejes de husillo.

8.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada** porque un alojamiento del primer cabezal de revólver de herramienta (62A) puede estar alineado sobre una pieza de trabajo (W1) recibida en el primer husillo de trabajo (21), de manera que un alojamiento del segundo cabezal del revólver de herramienta (62B) es alineado sobre una pieza de trabajo (W2) alojada en el segundo husillo de trabajo (22), cuando los ejes de revólver de los dos cabezales de revólver de herramienta (62A, 62B) están alineados paralelos a los ejes de husillo.

9.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el bastidor de la máquina (1) comprende una primera sección de soporte (1a) que presenta un primer lado del porta-herramientas (WTS1), una segunda sección de soporte (1b) que presenta un segundo lado del porta-herramientas (WTS2) y una sección media (1c) dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte, que presenta un tercer lado del porta-herramientas (WTS3), en la que el primer lado del porta-herramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1a) y el segundo lado del porta-herramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b) están dispuestos sobre un primer lado igual del bastidor de la máquina (1), y el tercer lado del porta-herramientas (WTS3) de la sección media (1c) está dispuesto sobre un segundo lado del bastidor de la máquina (1) dispuesto esencialmente perpendicular o inclinado con respecto al primer lado del bastidor de la máquina (1).

10.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** porque el primer husillo de trabajo (21) está dispuesto sobre la primera sección de soporte (1a) y el segundo husillo de trabajo (22) está dispuesto sobre la segunda sección de soporte (1b).

11.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, **caracterizada** porque un primer carro porta-herramientas (52) desplazable transversalmente a los ejes de husillo está dispuesto sobre el tercer lado del porta-herramientas (WTS3) de la sección media (1c), en la que el primer porta-herramientas (62) está dispuesto sobre el primer carro porta-herramientas (52), en la que la sección media (1c) entre una primera y una segunda guía presenta una escotadura, en cuyo interior se extiende una carcasa (52a) del eje de giro del primer porta-herramientas.

12.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada** por
- un segundo carro porta-herramientas (51) dispuesto sobre el primer lado del porta-herramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1a), sobre el que está dispuesto un segundo porta-herramientas (61), y/o

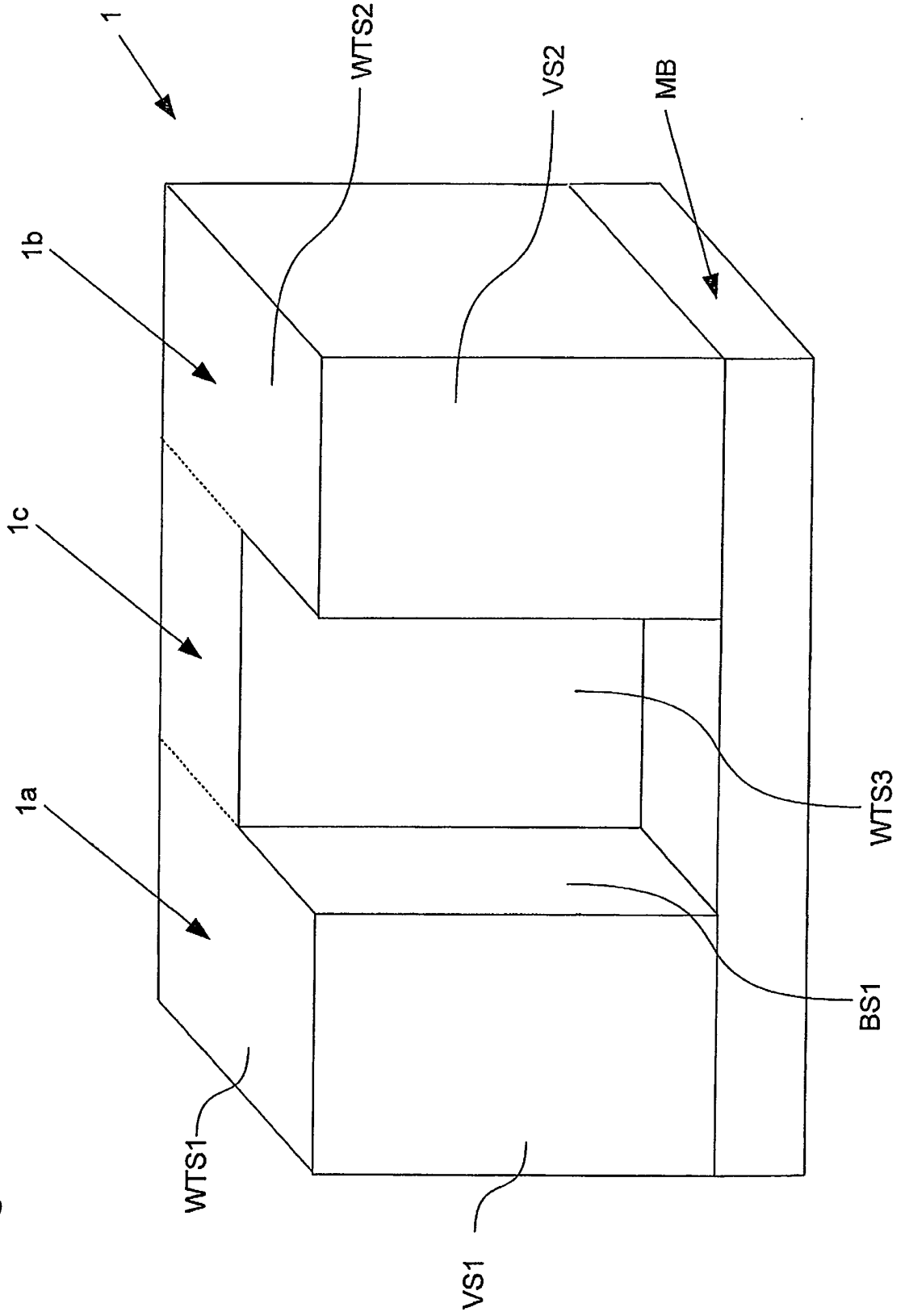
- un tercer carro porta-herramientas (53) dispuesto sobre el segundo lado del porta-herramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b), sobre el que está dispuesto un tercer porta-herramientas (63),

en la que el segundo y/o tercer carro porta-herramientas (51; 53) es desplazable paralelo o transversal o perpendicular a los ejes de husillo, y en la que el segundo y/o el tercer porta-herramientas (61; 63) es desplazable en una primera dirección (X1; X2) transversalmente a los ejes de husillo, en una segunda dirección (Y1; Y2) transversalmente a la primera dirección (X1; Z2) y transversalmente a los ejes de husillo y/o en una tercera dirección (21; 22) paralelamente a los ejes de husillo.

13.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizada** porque el segundo y/o el tercer porta-herramientas (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 paralelamente a los ejes de husillo.

14.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizada** porque el primer lado del porta-herramienta (WTS1) de la primera sección de soporte (1a) y el segundo lado del porta-herramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b) cubren un primer plano y el tercer lado del porta-herramientas (WTRS3) de la sección media (1c) cubre esencialmente un segundo plano alineado perpendicular o inclinado con relación al primer plano. en la que el segundo plano está insertado con relación al segundo lado de la primera y de la segunda secciones de soporte (1a, 1b) del bastidor de máquina (1) hacia el bastidor de la máquina (1).

Fig. 1



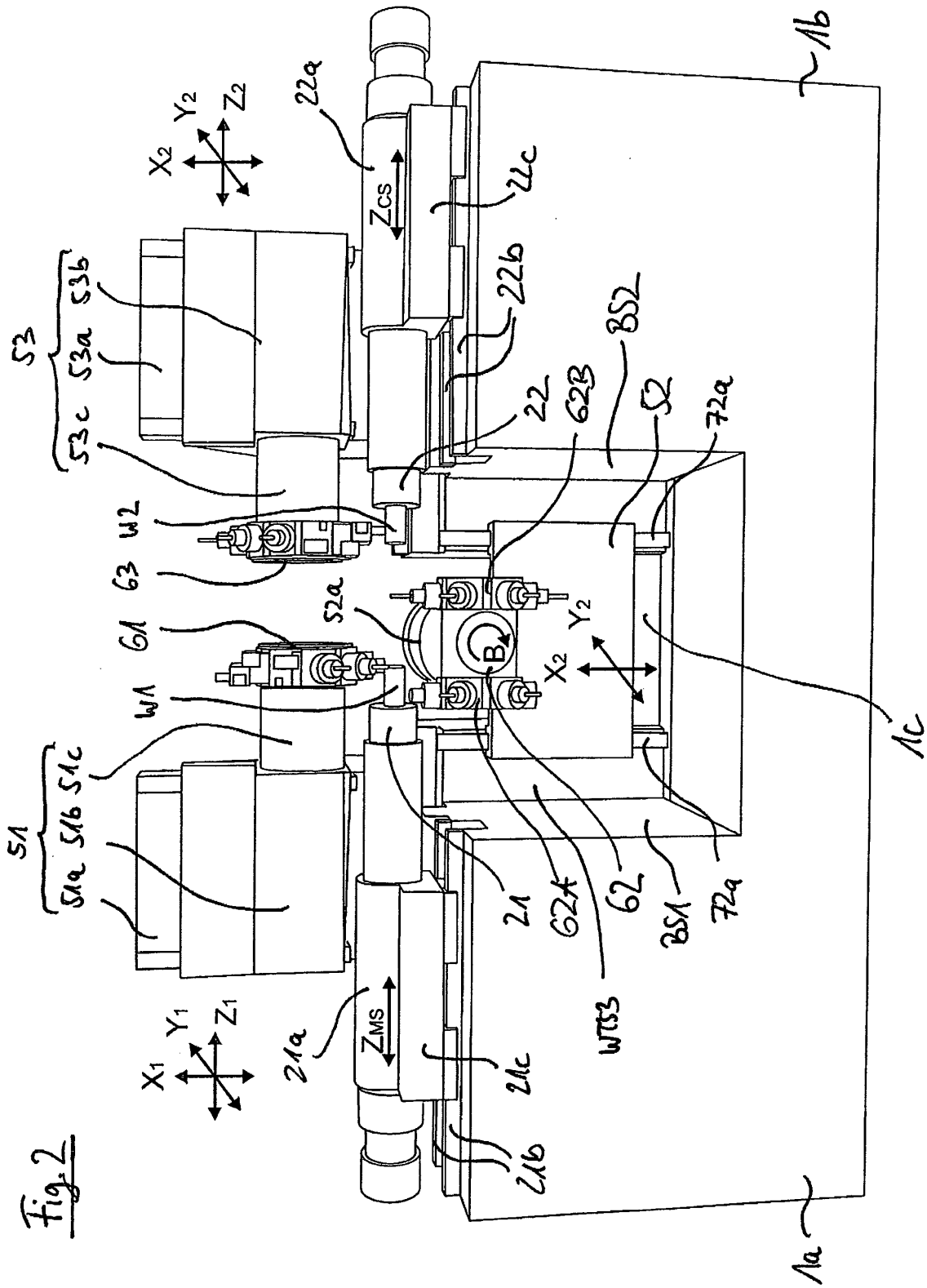


Fig. 2

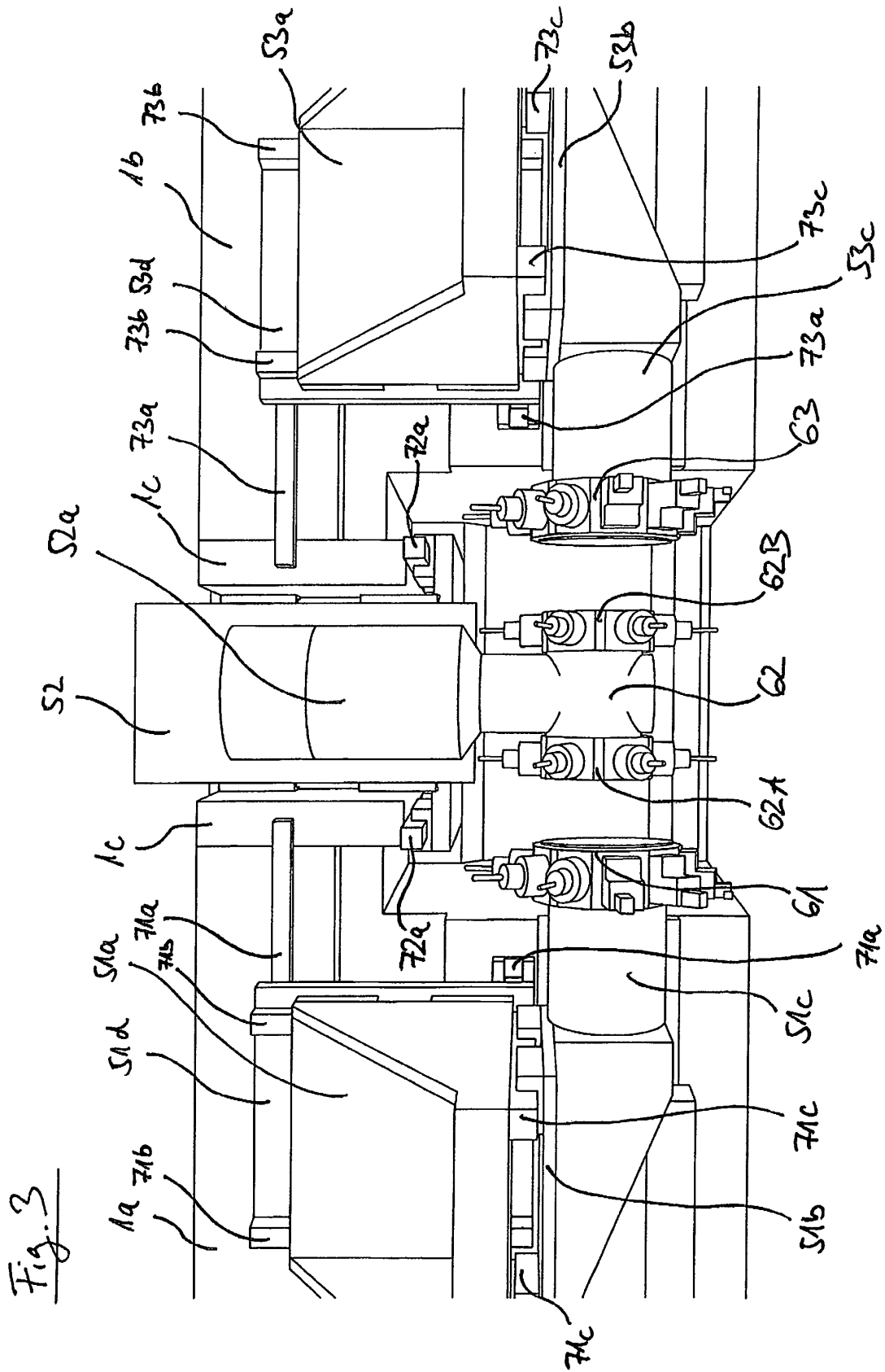
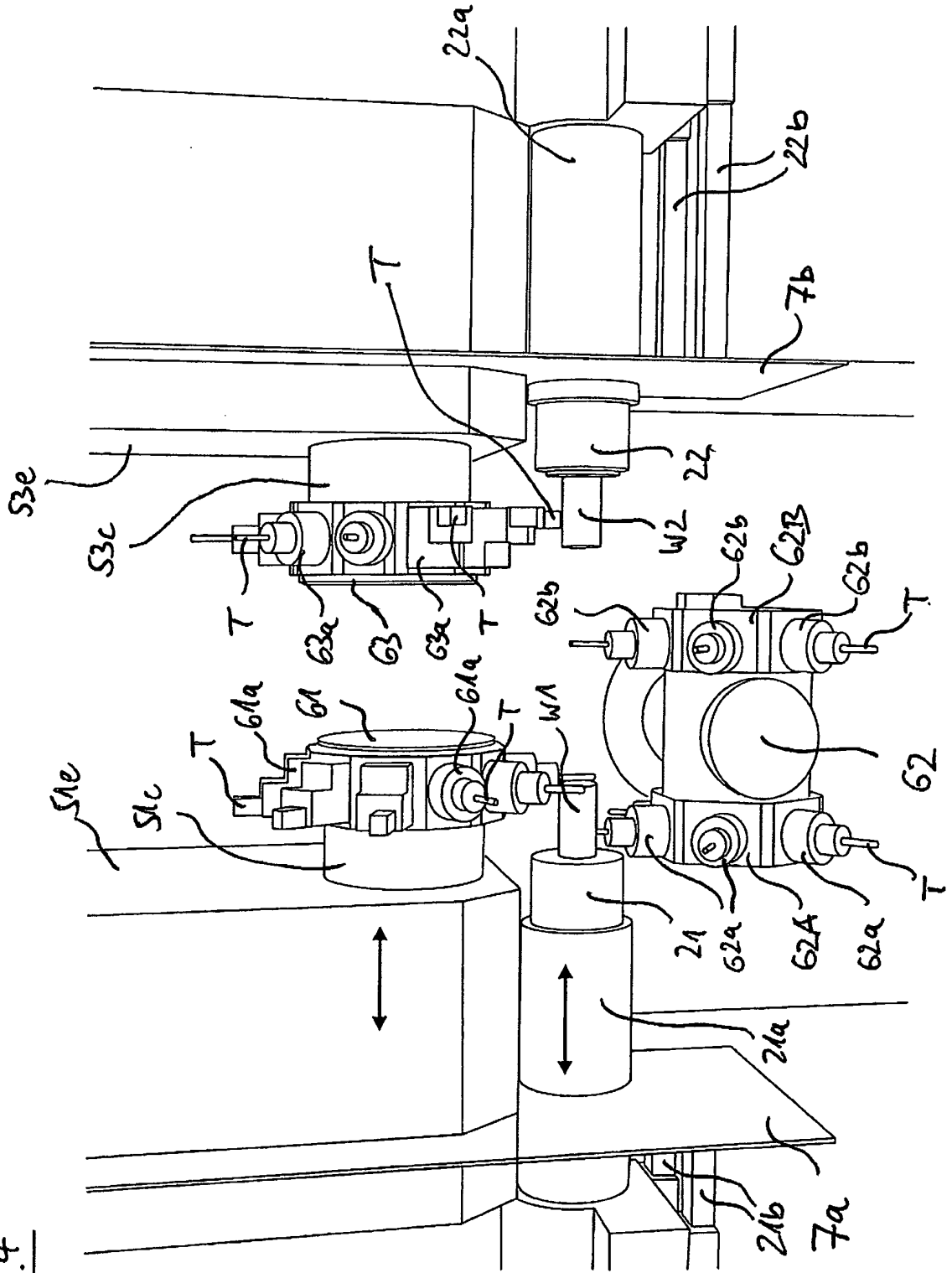


Fig. 4



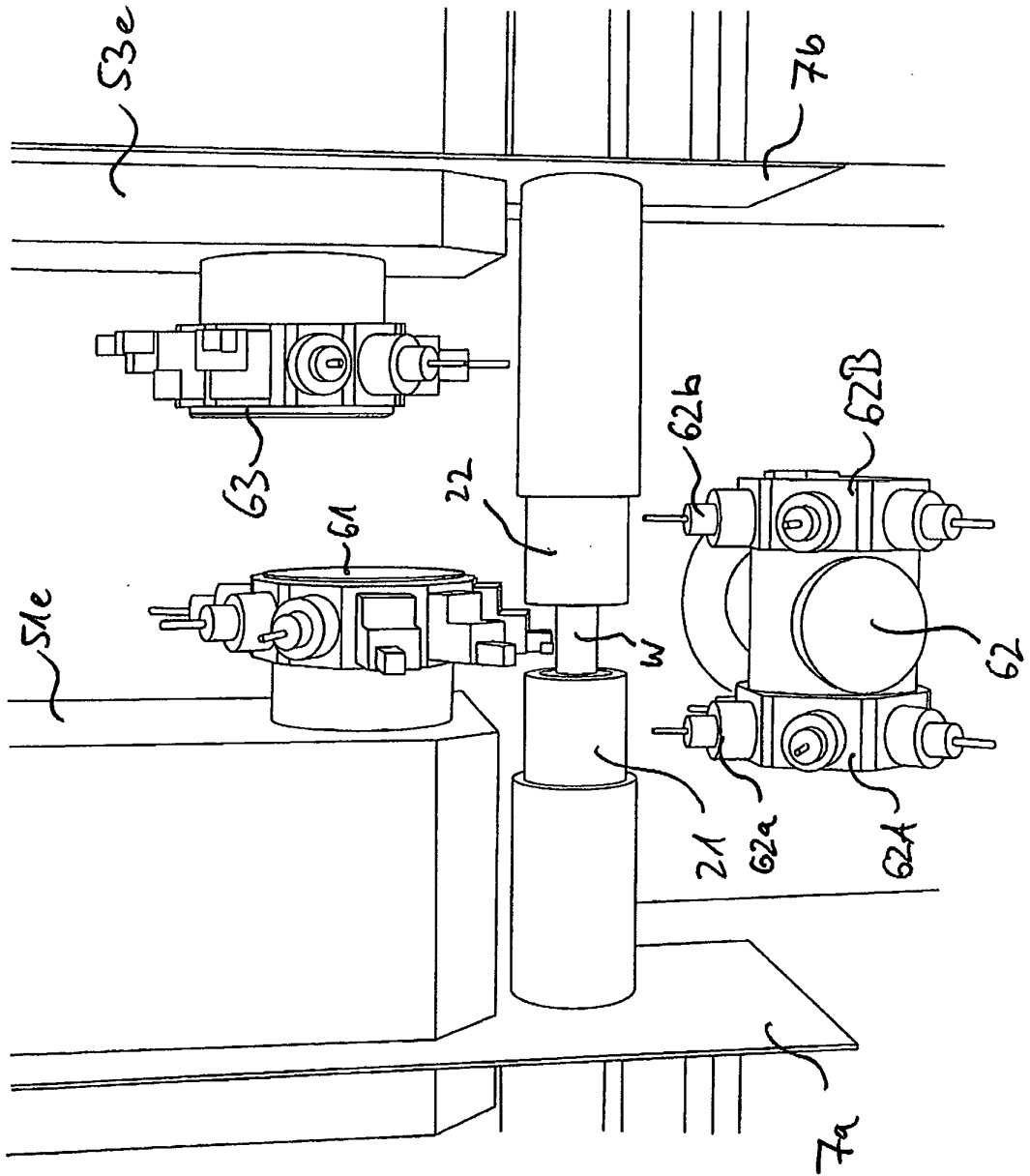


Fig. 5

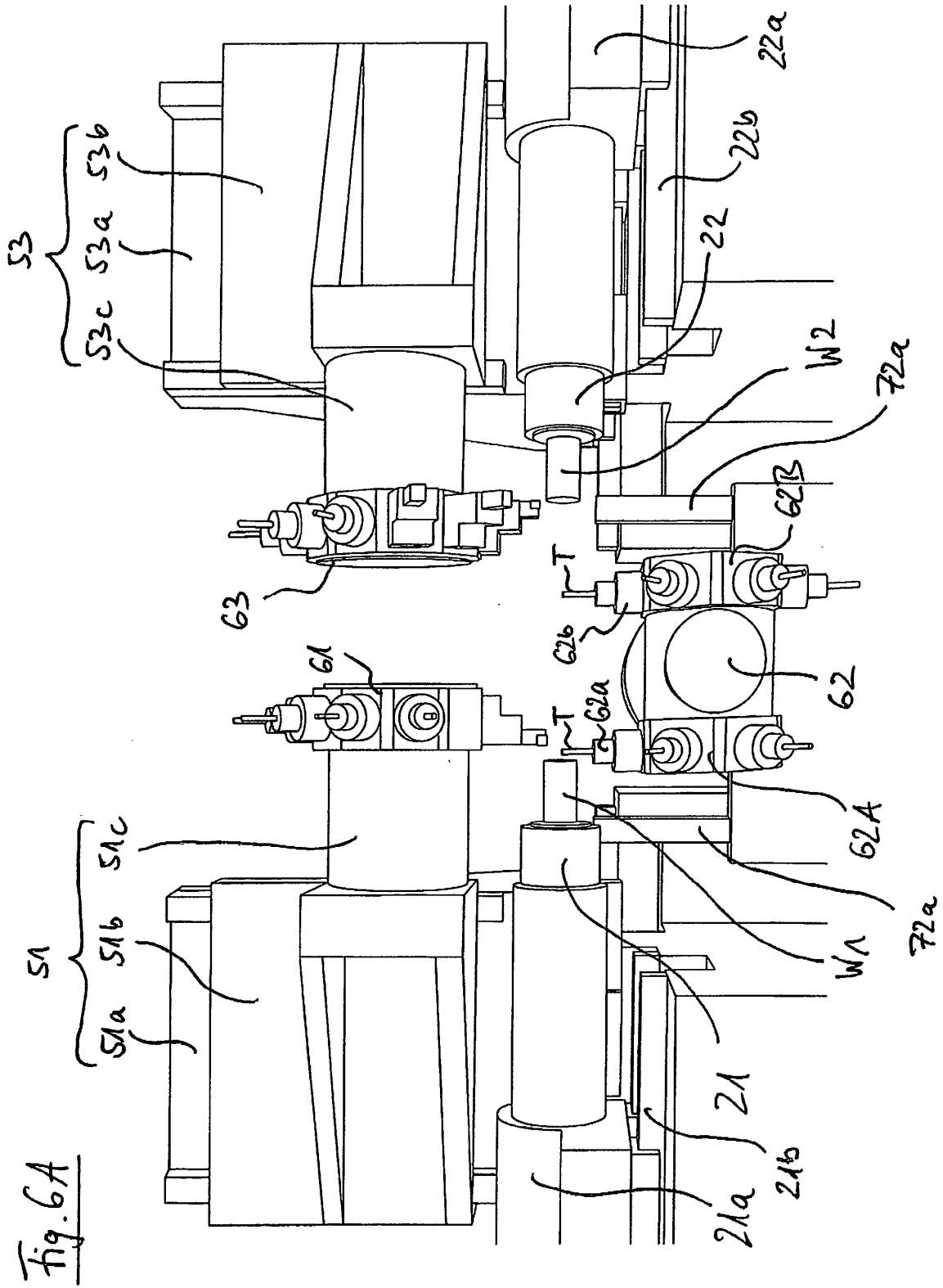
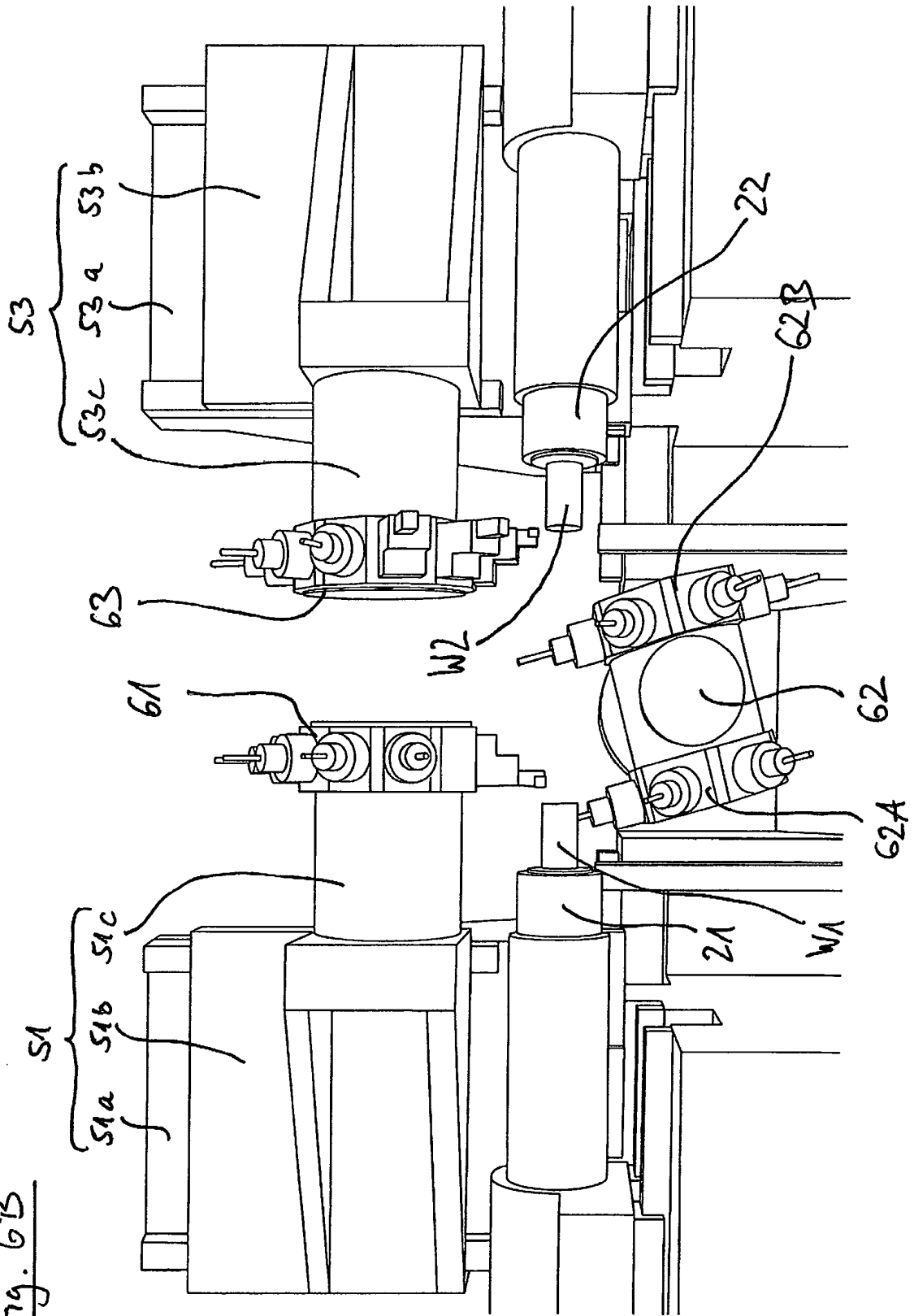
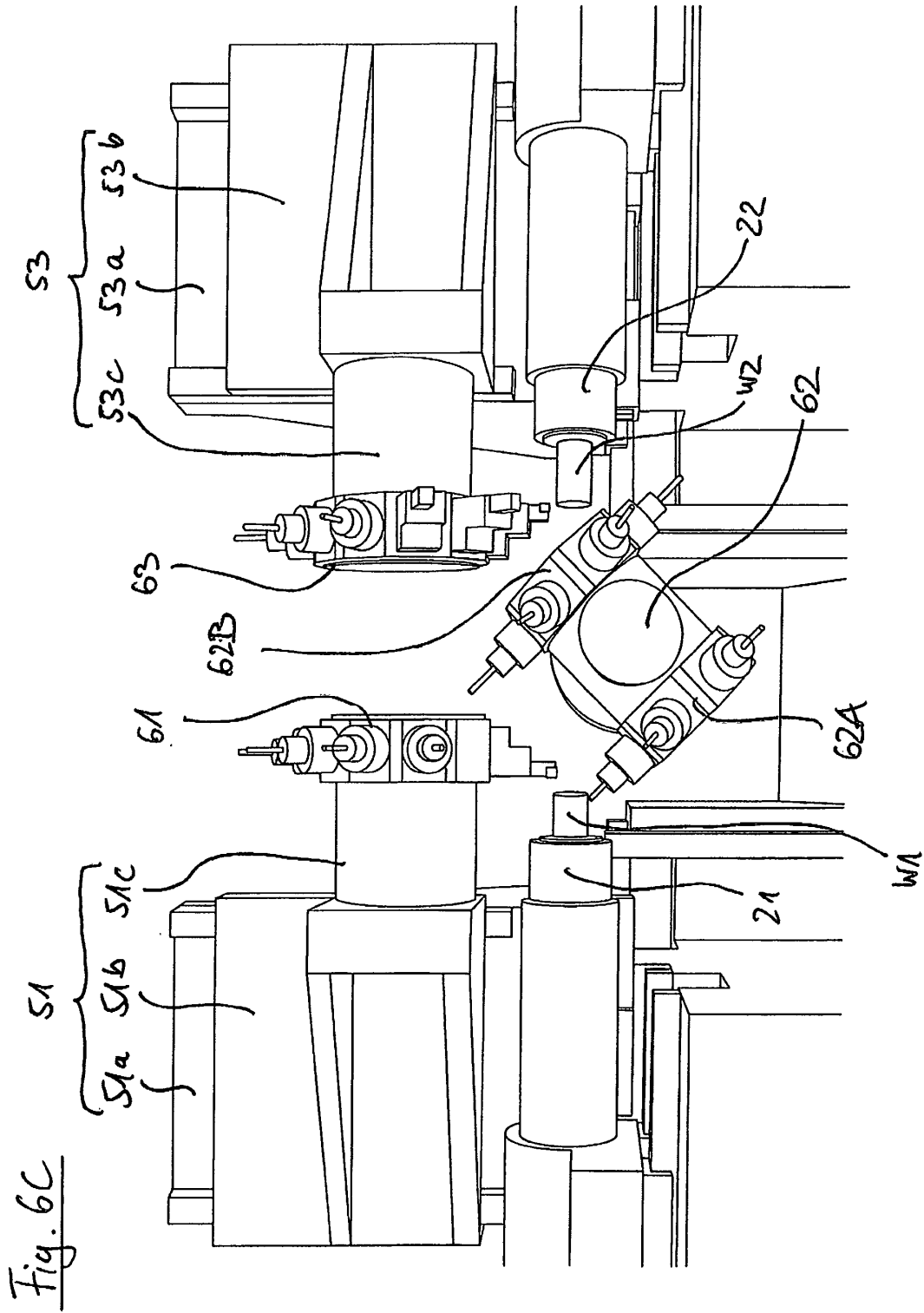
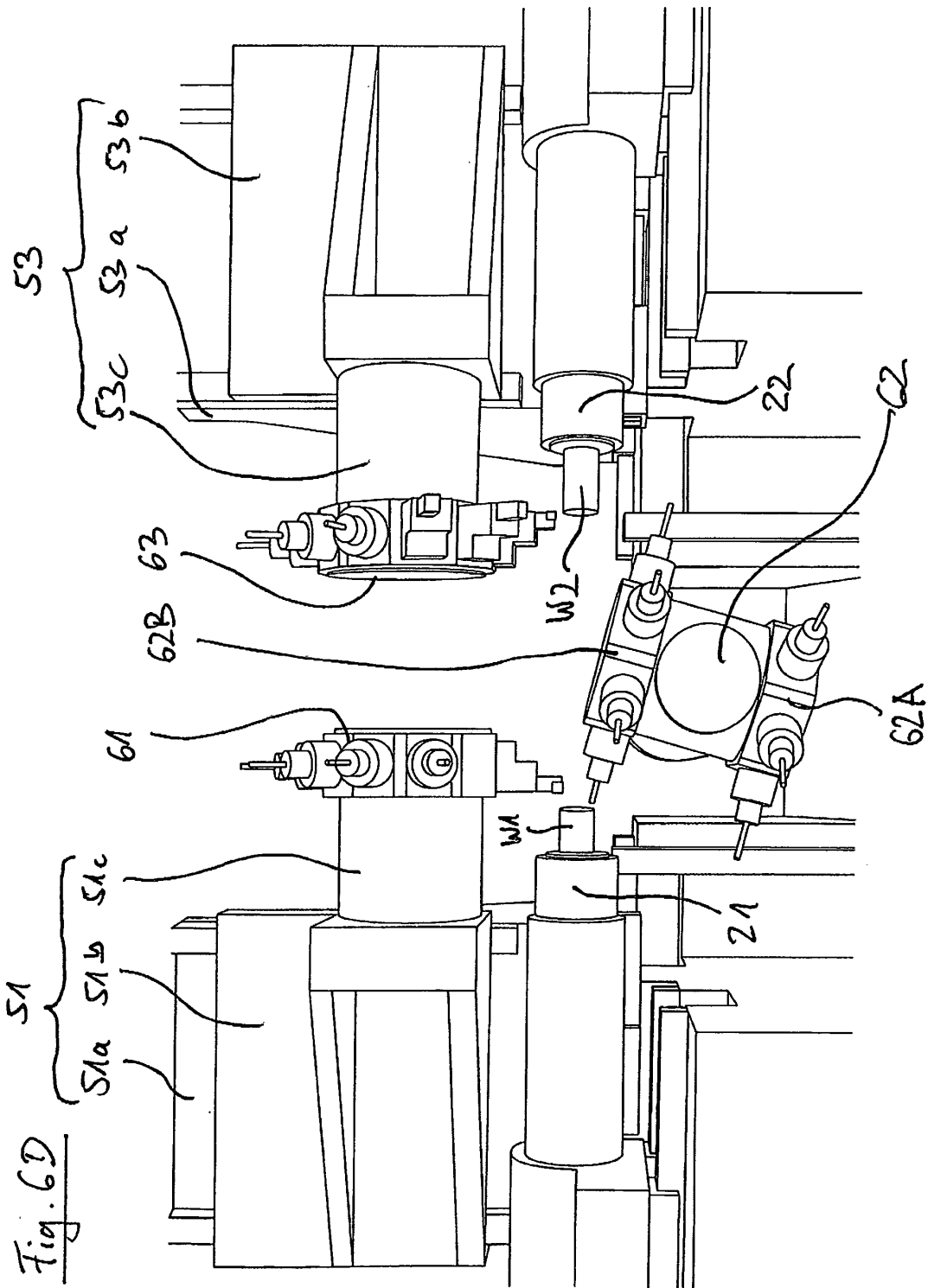


Fig. 6B







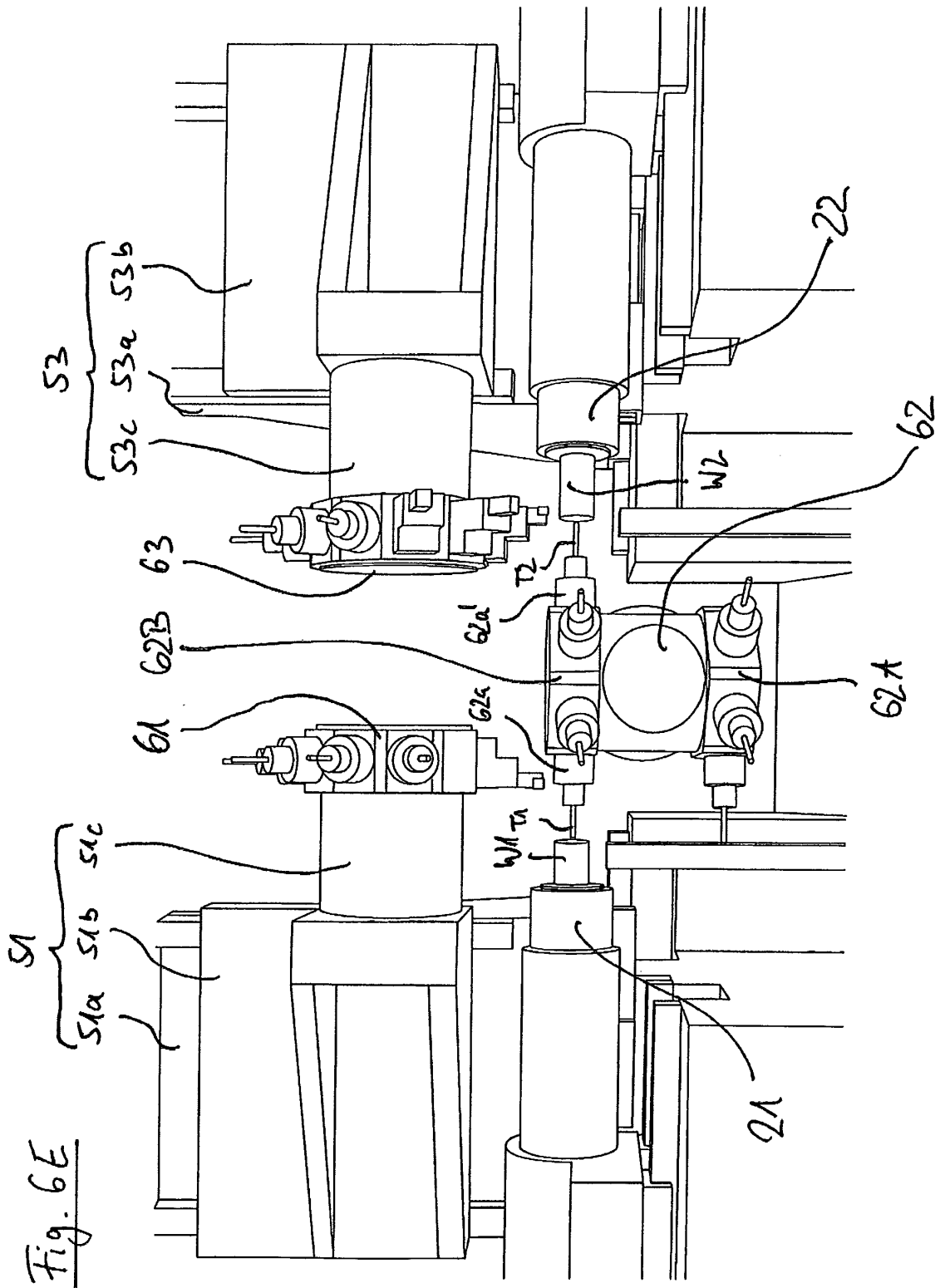


Fig. 6E

