

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 096**

51 Int. Cl.:

B23B 3/30 (2006.01)

B23Q 39/02 (2006.01)

B23B 3/16 (2006.01)

B23Q 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2012 PCT/EP2012/059284**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO2012163698**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2012 E 12721853 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2714308**

54 Título: **Máquina herramienta**

30 Prioridad:

31.05.2011 DE 102011076834

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

09.06.2017

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 2 616 096 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 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.

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.

De acuerdo con la invención, se propone una máquina herramienta, en particular un torno, que comprende un bastidor de máquina con una primera sección de soporte, que presenta un primer lado de portaherramientas, con una segunda sección de soporte, que presenta un segundo lado de portaherramientas, y con una sección media dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte, que presenta un tercer lado de 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 lado igual del bastidor de la máquina, y el tercer lado del portaherramientas de la sección media está dispuesto sobre el segundo lado del bastidor de la máquina.

Además, la máquina herramienta comprende de acuerdo con la invención un primer husillo de trabajo dispuesto en 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 en la segunda sección de soporte para el alojamiento de una segunda pieza de trabajo. En este caso, el eje de husillo del segundo husillo de trabajo está alineado paralelo, en

particular coaxial, al eje de husillo del primer husillo de trabajo.

De acuerdo con la presente invención, la máquina herramienta comprende, además, un primer carro portaherramientas dispuesto sobre el primer lado del portaherramientas de la primera sección de soporte, sobre el que está dispuesto un primer portaherramientas, un segundo carro portaherramientas dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas de la segunda sección de soporte, sobre el que está dispuesto un segundo portaherramientas, y un tercer carro portaherramientas dispuesto sobre el tercer lado del portaherramientas de la sección media, sobre el que está dispuesto un tercer portaherramientas.

El tercer 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 y el tercer portaherramientas está dispuesto entre el primer husillo de trabajo y el segundo husillo de trabajo.

Por lo tanto, en este caso, la invención tiene el cometido de configurar una geometría de un bastidor de máquina del torno de manera ventajosa, de tal forma que se pueden disponer una pluralidad de carros de herramientas con portaherramientas y dos husillos de trabajo dispuestos coaxiales, en particular paralelos, de una manera compacta, de modo que una primera sección de soporte del bastidor de la máquina lleva tanto un primer carro de herramientas, que lleva un primer portaherramientas, como también un primer husillo, una segunda sección de soporte del bastidor de la máquina lleva tanto un segundo carro de herramientas que lleva un segundo portaherramientas como también un segundo husillo, y un tercer carro de herramientas, que lleva un tercer portaherramientas está dispuesto en una tercera sección de soporte del bastidor de la máquina, que está dispuesta entre la primera y la segunda sección de soporte, de tal manera que el tercer portaherramientas está dispuesto entre los husillos de trabajo.

Por lo tanto, la máquina herramienta de acuerdo con la invención permite 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, puesto que de una manera compacta están disponibles tres portaherramientas para la mecanización de las piezas de trabajo en los husillos de trabajo, de manera que a través de tres carros de herramientas controlables por separado se posibilita una flexibilidad extraordinariamente alta con respecto al control de los movimientos relativos entre las herramientas y las herramientas alojadas en los husillos de trabajo. Además, se puede preparar un tipo de construcción extraordinariamente compacto y económico de la máquina herramienta con espacio de mecanización muy bien visibles para el operario o bien el usuario de la máquina herramienta.

Con preferencia, el primero y/o el segundo husillo de trabajo son desplazables en la dirección de los ejes del husillo. Esto posibilita de manera ventajosa que las piezas de trabajo pueden ser transferidas desde un husillo al otro, por ejemplo, en el caso de realización sucesiva de mecanización delantera y mecanización trasera de la misma pieza de trabajo en los dos husillos de trabajo.

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 presentan esencialmente un primer plano y el tercer lado del portaherramientas de la sección media cubre esencialmente un segundo plano alineado inclinado con respecto al primer plano. De esta manera, se puede preparar un tipo de construcción especialmente conveniente del bastidor de la máquina con dos planos que están perpendiculares o inclinados entre sí, en el que cada uno de los planos se puede utilizar como lado del portaherramientas, para disponer carros de herramientas que llevan portaherramientas. En este caso, por ejemplo, el lado del bastidor de la máquina de un plano en la primera y en la segunda secciones de soporte se puede utilizar, dado el caso, como lado de soporte del husillo y el lado del bastidor de la máquina del otro plano en la primera y en la segunda secciones de soporte se puede utilizar como lado del portaherramientas para el primero y/o el tercer carros de portaherramientas. No es absolutamente necesario que el cuerpo de base del bastidor de la máquina presente lados exactamente planos, que cubran dichos planos.

Más bien, los planos mencionados anteriormente se pueden entender en sentido más abstracto que planos geométricos, que corresponden esencialmente a los lados del bastidor de la máquina o bien se cubren esencialmente por los lados respectivos del bastidor de la máquina, o que al menos en ellos se encuentran los planos de desplazamiento de los carros, que son configurados o bien cubiertos por carriles de guía de los carros.

De acuerdo con una configuración especialmente conveniente, el segundo plano está insertado con relación a lados, dispuestos sobre el segundo lado del bastidor de la máquina, de la primera y de la segunda secciones de soporte, hacia el bastidor de la máquina. De esta manera, se puede preparar de una manera especialmente conveniente y compacta una construcción del bastidor de la máquina o bien una estructura del bastidor de la máquina, en la que el tercer carro de herramientas para el tercer 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 las secciones 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. Este espacio de mecanización puede estar delimitado de manera especialmente ventajosa hacia tres lados, respectivamente, por lados de la primera sección, de la sección media y de la segunda sección de soporte. En el caso de 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, se puede crear, además, en este tipo de construcción un pasillo de caída especialmente conveniente para virutas debajo de los husillos de trabajo y de los portaherramientas. Con preferencia, en este caso un lado de la primera sección de soporte, que está dirigido hacia la segunda sección de soporte, el tercer lado del portaherramientas de la sección media y un lado de la segunda sección de soporte, que está dirigido hacia la primera sección de soporte configuran el espacio de mecanización en el bastidor de la máquina. De esta manera, entre las secciones de soporte se puede crear de una forma sencilla y compacta un espacio de mecanización bien visible, abierto en la dirección de visión o bien abierto en un lado.
- En un ejemplo de realización preferido, el primer husillo de trabajo está dispuesto sobre el primer lado del portaherramientas de la primera sección de soporte y/o el segundo husillo de trabajo está dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas de la primera sección de soporte. De acuerdo con un ejemplo de realización preferido alternativo, el primer husillo de trabajo está dispuesto sobre un primer lado de soporte del husillo de la primera sección de soporte y/o el segundo husillo de trabajo está dispuesto sobre un segundo lado de soporte del husillo de la segunda sección de soporte. De acuerdo con este ejemplo de realización preferido alternativo, el primer lado de soporte del husillo y el segundo lado de soporte del husillo se disponen con preferencia sobre el mismo segundo lado del bastidor de la máquina que el tercer lado del portaherramientas.
- Con preferencia, el primer lado de soporte del husillo de la primera sección de soporte y el segundo lado de soporte del husillo de la segunda sección de soporte cubren en este ejemplo de realización esencialmente un tercer plano, de tal manera que el primer plano está alineado esencialmente perpendicular o inclinado con respecto al tercer plano. En este caso, entonces es conveniente preparar un tipo de construcción del bastidor de la máquina, en el que el segundo plano está alineado esencialmente paralelo al tercer plano, de manera que el segundo plano está insertado con relación al tercer plano hacia el bastidor de la máquina. De esta manera, se puede preparar de manera especialmente conveniente y compacta una construcción del bastidor de la máquina o bien una estructura del bastidor de la máquina, en la que el tercer carro de herramientas para el tercer portaherramientas se puede disponer de forma compacta en una cavidad o bien en una entrada (que puede definir, dado el caso, como se ha descrito anteriormente, de manera ventajosa 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.
- 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 del husillo 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, un pasillo de caída especialmente conveniente para virutas debajo de los husillos de trabajo y de los portaherramientas.
- En otros ejemplos de realización convenientes de la presente invención, el tercer carro portaherramientas es guiado sobre guías, en particular carriles de guía, que están dispuestos o fijados sobre el tercer lado del portaherramientas de la sección media del bastidor de la máquina y están alineados en una primera dirección.
- Con preferencia, el primero y/o el segundo carros portaherramientas son desplazables paralelos o transversales, en particular perpendiculares a los ejes de los husillos. De esta manera, se pueden mejorar todavía más las posibilidades de movimiento controlables relativas entre las herramientas y las piezas de trabajo. El primero y/o el segundo carros portaherramientas pueden estar configurados en este caso con preferencia como carros cruzados con dos carros parciales o bien carros cruzados dobles con tres carros parciales.
- Con preferencia, el primero y/o el segundo portaherramientas son desplazables en la primera dirección transversal a los ejes de los husillos, en una segunda dirección transversal a la primera dirección y transversal a los ejes de los husillos y/o en una tercera dirección paralela a los ejes de los husillos. De esta manera, se mejoran todavía más las posibilidades de movimiento controlables relativas entre herramientas y piezas de trabajo. El primero y/o el segundo carro portaherramientas pueden estar configurados en este caso con preferencia como carros cruzados con dos carros parciales o bien carros cruzados dobles con tres carros parciales.
- Con preferencia, el primer y/o el segundo portaherramientas están configurados como revólver de herramienta, que comprende un cabezal de revólver portador de herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver alineado paralelo a los ejes de los husillos. De manera alternativa o adicional, el tercer portaherramientas comprende con preferencia al menos un revólver de herramienta. Puesto que cada revólver está instalado para preparar una pluralidad de herramientas, se puede mejorar de esta manera todavía más la preparación de la herramienta en la máquina herramienta.
- Con preferencia, el primero y el segundo portaherramientas están dispuestos esencialmente sobre un mismo lado de los ejes de los husillos. De esta manera, se puede preparar el tipo de construcción de la máquina herramienta, además, con ventaja de una manera todavía más compacta.

Descripción de las figuras

- 5 La figura 1 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 un ejemplo de realización preferido de 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 primera forma de realización de la presente invención.
- 10 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 2.
- 15 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 la primera forma de realización de la presente invención de la figura 2.
- 20 La figura 5 muestra de forma ejemplar otra representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con la primera forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2.
- 25 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 primera forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2 para la visualización de la posibilidad de orientación del tercer portaherramientas.
- La figura 7 muestra de forma ejemplar otra representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramientas de acuerdo con la primera forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2 en conexión con una aplicación de cabezal móvil.
- 30 La figura 8 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista delantera de una máquina herramienta de acuerdo con una segunda forma de realización preferida de la presente invención.
- La figura 9 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en planta superior de la máquina herramienta de acuerdo con la segunda forma de realización preferida de la presente invención de la figura 8.
- 35 La figura 10 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista de detalle de acuerdo con la segunda forma de realización preferida de la presente invención de la figura 8.

Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos de la presente invención

- 40 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.
- 45 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 un ejemplo de realización preferido de la presente invención. 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 portaherramientas WTS1, que se encuentran esencialmente en planos que están 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 delantero VS2 y un segundo lado del portaherramientas WTS2, que se encuentra esencialmente en planos perpendiculares entre sí.
- 50 De acuerdo con la figura 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 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.
- 55 De acuerdo con la forma de realización según la figura 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, 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 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
- 60

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 forma que los lados del portaherramientas WTS1 y WTS2 están dispuestos sobre el lado delantero o el lado trasero del bastidor 1.

5 La sección media 1c del bastidor de la máquina 1, que está 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 delanteros VS1 y VS2, de manera que el tercer plano está insertado con relación al segundo plano del primero y del
10 segundo lados delanteros VS1 y VS2 hacia el bastidor de la máquina 1, es decir, que está esencialmente desplazado paralelo hacia el bastidor de la máquina 1.

15 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 de forma ejemplar 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 del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c están dispuestos de forma ejemplar sobre el lado delantero del bastidor de la máquina 1, desde el que el usuario mira en el espacio de trabajo. El espacio de trabajo se define porque la sección media de soporte 1c está insertada entre la primera y la segunda secciones de soporte 1a y 1b hacia el bastidor de la máquina 1, de tal
20 manera que se crea un espacio de trabajo abierto hacia delante (en dirección transversal al segundo plano).

Entre el primero y el segundo lados delanteros VS1 y VS2 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 BS1 y BS2 (ver, por ejemplo, el lado BS1 en la figura 1; ver también la figura 2), que están alineados de forma ejemplar perpendicularmente al primer plano del primero y del segundo lados del portaherramientas 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 mecanización definen junto con el tercer lado del portaherramientas WTS3 una entrada en el bastidor de la máquina 1, que definen de manera ventajosa el espacio de procesamiento en la máquina herramienta o bien, además, en el caso de la alineación vertical como en la figura 1 un pasillo de caída para virutas (ver las formas de realización según la figura 2 o bien la figura 8).

En este ejemplo de realización de acuerdo con 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.

35 **Primer ejemplo de realización**

La figura 2 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista delantera de una máquina herramienta de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la presente invención. La máquina herramienta de acuerdo con la figura 1 es un torno con un bastidor de máquina 1, que presenta una primera sección de soporte 1a una segunda sección de soporte 1b y una tercera sección media 1c dispuesta entre la primera y la segunda secciones de soporte 1a y 1b, como se representa de forma esquemática en la figura 1. De acuerdo con este ejemplo de realización, los husillos 21 y 22 están dispuestos de forma ejemplar en cada caso en los lados de los portaherramientas WTS1 y WTS2 de la primera y de la segunda secciones de soporte 1a y 1b. No obstante, los husillos 21 y 22 pueden estar dispuestos en otros ejemplos de 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 portaherramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a y 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 y dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas WTS2 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.

55 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 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 primer husillo de trabajo 21 está dispuesto en la carcasa del husillo 21a sobre un carro de husillo 21c guiado sobre guías 21b y es desplazable en dirección Z (ZMS, MS para "Main Spindle" o bien husillo principal) paralelamente a los ejes del husillo y también el segundo husillo de trabajo 22, que está guiado en la carcasa del husillo 22a sobre un carro de husillo 22c guiado por medio de guías 22b, es desplazable en dirección Z (Zcs, CS para "Counter Spindle" o bien contra husillo) paralelamente a los ejes del husillo. En otros ejemplos de realización, también puede ser desplazable sólo el primero o el segundo husillo de trabajo en dirección-Z.

Las guías 21b y 22b se extienden en este ejemplo de realización de forma ejemplar en el primer lado del portaherramientas WTS1 de la primera sección de soporte 1a o bien en el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b, pero pueden estar dispuestas de manera alternativa también sobre los lados delanteros VS1 o bien VS2 o en secciones en proyección del bastidor de la máquina 1, que pueden estar
5 dispuestas en los lados delanteros VS1 o bien VS2.

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 segundo carro portaherramientas 53 dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b, sobre el que está dispuesto un segundo portaherramientas 63.
10

El primero y el segundo portaherramientas 61 y 63 están configurados en este ejemplo de realización como revólveres de herramientas, que comprenden, respectivamente, un revólver de herramienta que lleva herramientas, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver alineado paralelo a los ejes de husillo. No obstante, en lugar de un revólver de herramienta también es posible prever, por ejemplo, un husillo de fresa/taladro con un alojamiento de herramienta para el primero y el segundo portaherramientas 61, 63.
15

De acuerdo con la invención, en el primer ejemplo de realización según la figura 2, está previsto un tercer carro portaherramientas 52 dispuesto sobre el tercer lado del portaherramientas WTS3, sobre el que está dispuesto el tercer portaherramientas 62. El tercer carro portaherramientas 52 es desplazable en dirección vertical X2 en la figura 2 y en particular perpendicularmente a los ejes de husillos del primero y del segundo husillos de trabajo 21 y 22. A tal fin, sobre el tercer lado del portaherramientas WTS3 están dispuestas guías 72a, que están alineadas transversalmente a los ejes de los husillos en dirección vertical X2. Por medio de un eje lineal en una carcasa 52a (por ejemplo configurada como eje telescópico), que está dispuesto sobre el tercer carro portaherramientas 52, el tercer portaherramientas 62 es desplazable, además, en otra dirección Y2 transversalmente a los ejes de los husillos y transversalmente a la dirección X2.
20
25

En particular, el tercer portaherramientas 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 en el portaherramientas 62 de forma giratoria alrededor de un eje de revólver respectivo. Los ejes de revólver de los cabezales de revólver 62A y 62B están alineados de forma ejemplar coaxiales en este ejemplo de realización.
30

Además, la carcasa 52a comprende un accionamiento axial giratorio de un eje de giro B, por medio del cual el tercer portaherramientas 62 es rotatorio alrededor de un eje, que está alineado transversal a los ejes del husillo y paralelo a la dirección Y2 o bien transversal 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 relación al eje de giro B en el tercer portaherramientas 62.
35
40

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 2. En este caso, se representa especialmente la estructura de los carros portaherramientas 51 y 52.
45

El primer carro portaherramientas 51 está realizado como carro cruzado doble, que comprende tres carros parciales 51d, 51a y 51b, en el 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 paralelas a los ejes de husillo sobre el primer lado del portaherramientas 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 unas guías 71b, que se extienden transversalmente a los ejes de husillo y sobre las que está guiado de forma desplazable el carro parcial 51a en la dirección Y1 (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 en cuyo extremo se retiene el primer portaherramientas 61. En virtud de este tipo de construcción, el primer portaherramientas 61 se puede desplazar en tres direcciones ortogonales X1, Y1 y Z1.
50
55

También el segundo carro portaherramientas 53 está realizado de acuerdo con este ejemplo de realización como carro cruzado doble, que comprende tres carros parciales 53d, 53a y 53b, de manera que el carro parcial 53d está dispuesto sobre la segunda sección de soporte b del bastidor de la máquina 1 y está guiado sobre guías 73a, que están dispuestas paralelas a los ejes de los husillos sobre el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b.
60

El carro 53d es desplazable de esta manera en una dirección Z3 (ver también la figura 2). Sobre el carro parcial 53d están dispuestas unas guías 73b, que se extienden transversalmente a los ejes de los husillos y sobre las que se

conduce de forma desplazable el carro parcial 53a en la dirección Y3 (ver también la figura 2). Sobre el carro parcial 53a están dispuestas unas guías 73c, que se extienden transversalmente a los ejes de los husillos y transversalmente a la dirección Y3 de las guías 73b y sobre las que se guía de forma desplazable el carro parcial 53b en la 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 los husillos en el interior del espacio de mecanización y en cuyo extremo se retiene el segundo portaherramientas 63. En virtud de este tipo de construcción se puede desplazar el segundo portaherramientas 63 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 de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención de las figuras 2 y 3.

Como ya se ha descrito anteriormente, el primero y el segundo portaherramientas están configurados en este ejemplo de realización como revólver de herramienta con cabezales de revólver respectivos 61 y 63. Los cabezales de revólver 61 y 63 están alineados en este caso de tal manera que los ejes de revólver están alineados paralelos entre sí y paralelos a los ejes de los husillos. En el cabezal de revólver 61 del primer portaherramientas está dispuesta en la periferia alrededor del eje del revólver una pluralidad de portaherramientas 61a, que están instalados en cada caso 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 los portaherramientas 61a respectivos con el primer husillo de trabajo 21, para mecanizar una pieza de trabajo W1 retenida en este husillo de trabajo. Un accionamiento del revólver de herramienta puede estar dispuesto en la carcasa 51c. De manera similar, en el cabezal de revólver 63 del segundo portaherramientas en la periferia alrededor del eje del revólver está dispuesta una pluralidad de portaherramientas 63a, que están alineados en cada caso para retener herramientas T para la mecanización de una pieza de trabajo. A través de la rotación de la cabeza de revólver 63 alrededor del eje de revólver se pueden alinear los portaherramientas 63a respectivos con el segundo husillo de trabajo 22 para mecanizar una pieza de trabajo W2 retenida en este husillo de trabajo. Un accionamiento del revólver de herramienta puede estar dispuesto en la carcasa 53c.

En el cabezal de revolver 62A del tercer portaherramientas 62 están dispuesta en la periferia alrededor del eje del revólver una pluralidad de portaherramientas 62a que están alineados en cada caso para retener herramientas T para la mecanización de una pieza de trabajo. A través de la rotación el cabezal de revólver 62A alrededor del eje del revólver se pueden alinear los portaherramientas 62a respectivos 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, de forma ejemplar, 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 herramienta 62A como también al mismo tiempo por una herramienta del revólver de herramienta 61. Al mismo tiempo, se puede mecanizar una pieza de trabajo W2 retenida en el segundo husillo de trabajo 22 por medio de una herramienta del revólver de herramienta 63.

En el cabezal de revólver 62B del tercer portaherramientas 62 en la periferia alrededor del eje de revólver está dispuesta una pluralidad de portaherramientas 62b, que están alineados en cada caso 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 del revólver se pueden alinear los portaherramientas 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 de trabajo 22 en la figura 4 se puede desplazar junto con el portaherramientas 63 adicionalmente en el interior del espacio de mecanización, de manera que por medio del portaherramientas 62 se puede mecanizar la pieza de trabajo W1 retenida en el primer husillo de trabajo 21 con una herramienta del revólver de herramienta 62A como también se puede mecanizar 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 incluso mecanizar dos piezas de trabajo W1 y W2 con un tipo de construcción solamente con tres portaherramientas 61, 62 y 63 dispuestos de forma compacta solamente sobre tres sistemas de carro 51, 52 y 53 compactos al mismo tiempo con dos herramientas, respectivamente.

A tal fin, este ejemplo de realización es, por lo tanto, precisamente conveniente y ventajoso, puesto que por cada husillos se prepara un grado de libertad de desplazamiento doble respectivo paralelamente a los ejes de los husillos. Especialmente tanto el primer portaherramientas 61 y el primer husillo de trabajo 21 como también el segundo portaherramientas 63 y el segundo husillo de trabajo 22 son desplazables en cada caso de manera independiente entre sí en dirección paralela a los ejes del husillo (ver, por ejemplo, las dos flechas en la figura 4 para los husillos 21 y los portaherramientas 61 o bien las direcciones ZMS y ZI o bien Zcs y Z3 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 tercer portaherramientas 62 por medio de la capacidad de desplazamiento-ZMS del husillo 21, de manera que 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 primer portaherramientas 61 por medio de la capacidad de desplazamiento Z1 del primer portaherramientas 61. De manera

similar, se puede controlar la posición relativa en la dirección de los ejes de los husillos entre la pieza de trabajo W2 en el segundo husillo de trabajo 22 y una herramienta en el revólver 62b del tercer portaherramientas 62 por medio de la capacidad de desplazamiento Zcs del husillo 22, de manera que se puede controlar la posición relativa en la dirección de los ejes de los husillos entre la pieza de trabajo W2 en el segundo husillo de trabajo 22 y una herramienta en el segundo portaherramientas 63 por medio de la capacidad de desplazamiento Z3 del segundo portaherramientas 63.

La figura 6 muestra de forma ejemplar otra representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2. En esta representación, una pieza de trabajo W es recibida al mismo tiempo en ambos husillos de trabajo 21 y 22 y se puede utilizar una herramienta del primer portaherramientas 61 para descomponer la pieza de trabajo W en piezas de trabajo W1 y W2, respectivamente, que son recibidas entonces en cada caso en el primero o bien en el segundo husillos de trabajo 21 y 22, respectivamente, por ejemplo de acuerdo con la constelación de la figura 4. En la figura 5 se muestran de forma ejemplar cubiertas 51a y 53e adicionales opcionales, que se pueden utilizar para cubrir los carros portaherramientas 51 y 53 y protegerlos contra virutas.

Las figuras 6A a 6D muestran de forma ejemplar otras representaciones esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con la primera forma de realización preferida de la presente invención de la figura 2 para la visualización de la posibilidad de orientación del tercer portaherramientas 62.

En este caso se muestra la configuración especialmente conveniente del tercer portaherramientas 62 en este ejemplo de realización de la presente invención. La constelación de acuerdo con la figura 6A corresponde en este caso esencialmente a la constelación de acuerdo con la figura 4. Por consiguiente, como ya se ha descrito anteriormente, ambas piezas de trabajo W1 y W2 se pueden mecanizar al mismo tiempo en los husillos de trabajo 21 y 22 respectivos con dos herramientas del portaherramientas 63, en cada caso a través de una herramienta del revólver 62A y una herramienta del revólver 62B.

En virtud de la configuración ventajosa del portaherramientas 62 con dos cabezales de revólver 62A y 62B dispuestos coaxiales entre sí sobre lados opuestos del eje de giro B del portaherramientas 62, se puede hacer girar el eje del revólver de los cabezales de revólver 62A y 62B con relación a la alineación de los ejes de husillo, de manera que se puede pasar desde una mecanización radial de la pieza de trabajo W1 de acuerdo con la figura 6A por medio de una herramienta T del cabezal de revólver 62A de manera casi continua a una mecanización axial de la pieza de trabajo W1 de acuerdo con la figura 6E por medio de una herramienta T1 del cabezal de revolver 62B.

En este caso, la orientación de los ejes de los revólveres 62A y 62B con respecto a los ejes de los husillos 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 de acuerdo con 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 la herramienta 62A a una mecanización con una herramienta del revólver de la herramienta 62B a través del desplazamiento del portaherramientas en la dirección X2 hacia abajo, para dar a los portaherramientas 61 y 63 más espacio para la mecanización. En otro caso, éstos deberían desplazarse en dirección X1 o bien X3 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 tercer portaherramientas 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 ventaja adicional de que las piezas de trabajo W1 y W2 retenidas en los dos husillos de trabajo 21 y 22 pueden ser mecanizadas, además, al mismo tiempo también en dirección axial a través de las herramientas T1 y T2 del revólver 62B del tercer portaherramientas 62 (de manera similar al segundo ejemplo de realización descrito más adelante).

De acuerdo con este ejemplo de realización especialmente conveniente, por lo tanto, según la figura 6A se puede preparar una primera constelación, en la que los ejes de los revólveres de las herramientas 62A y 62B están alineados paralelos a los ejes de los husillos de trabajo 21 y 22 y la pieza de trabajo W1 recibida en el primer husillo de trabajo 21 se puede mecanizar radialmente, mientras que al mismo tiempo la pieza de trabajo W2 recibida en el segundo husillo de trabajo 22 puede ser mecanizada radialmente con una herramienta del revólver de herramienta 62B y, además, de acuerdo con la figura 6E se puede preparar una segunda constelación, en la que los ejes de los revólveres de las herramientas 62A y 62B están alineados transversalmente a los ejes de los husillos de trabajo 21 y 22 y la pieza de trabajo W1 recibida en el primer husillo de trabajo 21 puede ser mecanizada con una herramienta T1 del revólver de la herramienta 62B, mientras que al mismo tiempo la pieza de trabajo W2 recibida en el segundo husillo de trabajo 22 puede ser mecanizada con una herramienta T2 del revolver de la herramienta 62B, que está dispuesta en el revólver de la herramienta 62B sobre una posición opuesta a la herramienta T1.

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 presente invención de la figura 2 en conexión con una aplicación de cabezal móvil.

5 En este caso, en un alojamiento del revólver de la 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 primer portaherramientas 61.

10 Al mismo tiempo, también en esta constelación se puede mecanizar de manera ventajosa otra pieza de trabajo W2 en el segundo husillo de trabajo 22 por medio de una herramienta del segundo portaherramientas 63. A través de otra entrada del husillo 2 y del portaherramientas 63 en el espacio de mecanización se puede mecanizar la pieza de trabajo W2, además, también todavía adicionalmente a través de una herramienta del revólver de la herramienta 62B.

15 **Segundo ejemplo de realización**

La figura 8 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista delantera de una máquina herramienta de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la presente invención. La máquina herramienta de acuerdo con la figura 8 es un 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, como se representa de forma esquemática en la figura 1. De acuerdo con este ejemplo de realización, los husillos 21 y 22 están dispuestos de forma ejemplar en cada caso en los lados delanteros VS1 y VS2 de la primera y de la segunda sección de soporte 1a y 1b. Por consiguiente, a continuación se designa el primer lado delantero VS1 de la primera sección de soporte 1a como primer lado de soporte del husillos y el segundo lado delantero VS2 de la segunda sección de soporte 1b se designa como segundo lado del soporte del husillo.

La máquina herramienta según la figura 8 comprende un primer husillo de trabajo 21 dispuesto sobre el primer lado del soporte del husillo VS1 de la primera sección de soporte 1a y retenido en una carcasa del 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 y dispuesto sobre el segundo lado del soporte del husillo VS2 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 del husillo 22a.

El eje del husillo del segundo husillo de trabajo 22 está alineado en este ejemplo de realización coaxial al eje del husillo del primer husillo de trabajo, 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 paralelo 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 VS2 de la segunda sección de soporte 1b, pero de manera alternativa se pueden disponer también sobre una sección de proyección 1d del bastidor de la máquina 1, que se puede disponer en el lado del soporte del husillo VS2 de la segunda sección de soporte 1b. De manera similar, se pueden prever también 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 segundo carro portaherramientas 53, dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas WTS2 de la segunda sección de soporte 1b, sobre el que está dispuesto un segundo portaherramientas 63.

El primero y el segundo portaherramientas 61 y 62 están configurados en este ejemplo de realización como revólver de herramientas portador de herramientas, que comprenden en cada caso un cabezal de revólver 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 herramientas, también es posible prever, por ejemplo, un husillo de fresa/taladro con un portaherramientas para el primero y el segundo portaherramientas 61, 63.

De acuerdo con la invención, en el ejemplo de realización según la figura 8, está previsto un tercer carro portaherramientas 52, dispuesto sobre el tercer lado del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c, sobre el que está dispuesto un tercer portaherramientas. El tercer carro portaherramientas 52 es desplazable en dirección vertical Y en la figura 8 y especialmente perpendicular a los ejes de los husillos del primero y del segundo husillos de trabajo 21 y 22.

En particular, el tercer 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 del revólver. El eje del revólver del cabezal de revólver 62 está alineado en dirección-X y, por lo tanto, perpendicular a los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo 21 y 22 y, además, el eje de revólver del cabezal de revólver 62 está alineado perpendicular a la dirección vertical Y, en la que se puede desplazar el tercer carro portaherramientas 52.

El cabezal de revólver 62 presenta una pluralidad de alojamientos 3a, 3a' y 3a" (ver, por ejemplo, la figura 10) para el alojamiento de portaherramientas 62a que llevan herramientas, que retienen, por su parte, en cada caso 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 el lado circunferencial sobre el cabezal de revólver 62. El revólver de herramienta está instalado para alinear un alojamiento 3a a través de rotación del cabezal de revólver 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 62a alojado en el alojamiento 3a, con uno de los husillos de trabajo 21 y 22, respectivamente.

Como se representa en la figura 8 y en la figura 10, 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 los portaherramientas 62a están dispuestos por parejas sobre lados opuestos sobre el cabezal de revólver 62 y en concreto de tal manera que en cada caso un primer alojamiento 3a' está alineado con portaherramientas 62a alojados allí con el 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.

Esto posibilita una alineación simultánea ventajosa de herramientas T sobre ambos husillos de trabajo 21 y 22 ya sólo con uno de los revólveres de herramientas con cabezal de revólver 62. En la figura 8, por ejemplo, una herramienta T1 está alineada para la 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 se pueden mecanizar de esta manera al mismo tiempo de una forma especialmente conveniente y ventajosa del revólver de herramienta 62.

Además, en la máquina herramienta de acuerdo con la figura 8, 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 8) de la sección de soporte 1, que se extienden entre los lados de soporte de los husillos VS1 y VS2 de las secciones de soporte 1a y 1b y el tercer lado del portaherramientas WTS3 de la sección media 1c.

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.

En este caso, las paredes de mecanización 7a y 7b presentan aberturas hacia el espacio de mecanización, a través de las cuales se extienden los primeros y los segundos husillos de trabajo 21 y 22, el primer portaherramientas 61 y el segundo portaherramientas 63 en el interior del espacio de trabajo. Esto posibilita de manera ventajosa proteger la carcasa 21a y 22a de los husillos de trabajo y el primero y el segundo carros portaherramientas 52 y 53 contra virutas desde el espacio de mecanización, sin que sean necesarias cubiertas de protección costosas para los carros y la carcasa.

La figura 9 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista en planta superior de la máquina herramienta de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la presente invención de la figura 8. En la figura 9 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 y 53a respectivo es desplazable en la dirección Z de los ejes de los husillos sobre el lado respectivo de los portaherramientas WTS1 y WTS2 de la sección de soporte respectiva 1a y 1b.

Sobre el primer carro parcial 51a y 53a respectivo están dispuestos de nuevo carros parciales 51b y 53b respectivos desplazables, en los que están alojados de forma giratoria los revólveres de la herramienta, respectivamente, en carcasas 51c y 53c alrededor de ejes de revólver, 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 sirven, además, para extenderse desde los carros parciales dispuestos junto a las carcasas de los husillos 21a y 22a (vistas con relación a los ejes de los husillos) hasta el interior del espacio de mecanización, de tal manera que los portaherramientas 61 y 63 se pueden disponer en el espacio de mecanización junto a los husillos 21a y 22a (vistas con relación a los ejes de los husillos).

En este ejemplo de realización, los segundos carros parciales 51b y 53b, respectivamente, 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 la dirección vertical en esta forma de realización.

La figura 10 muestra de forma ejemplar una representación esquemática de una vista de detalle del espacio de mecanización de la máquina herramienta de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la presente invención de la figura 8.

5 En la figura 10 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.

10 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 dirección X del eje del revólver un primero o un segundo alojamiento 3a' y 3a", respectivamente, de un lado del cabezal del revólver con uno de los husillos de trabajo 21 y 22, respectivamente. En este caso, se puede prever una
15 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 9).

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
20 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 mecanización lo mejor visible posibles para el operario.

25

REIVINDICACIONES

1.- Máquina herramienta, que comprende:

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

10 - un primer husillo de trabajo (21) dispuesto en 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 en la segunda sección de soporte (1b) 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 paralelo o coaxial al eje de husillo del primer husillo de trabajo (21),

15 - 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 segundo carro portaherramientas (53) dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas (WTS2) de la segunda sección de soporte (1b), sobre el que está dispuesto un segundo portaherramientas (63); y

20 - un tercer carro portaherramientas (52) dispuesto sobre el tercer lado del portaherramientas (WTS3) de la sección media (1c), sobre el que está dispuesto un tercer portaherramientas (62),

25 en el que el tercer carro portaherramientas (52) es desplazable en una primera dirección (X2; Y) transversal o perpendicular a los ejes de husillo del primero y del segundo husillos de trabajo (21, 22) y el tercer portaherramientas (62) está dispuesto entre el primer husillo de trabajo (21) y el segundo husillo de trabajo (22),

caracterizado porque

30 el primer lado del portaherramientas (WTS1), que lleva el primer carro de herramientas (51), de la primera sección de soporte (1a) y el segundo lado del portaherramientas (WTS2), que lleva el segundo carro portaherramientas (53), de la segunda sección de soporte (1b) cubren un primer plano, que está alineado inclinado con respecto a un segundo plano, que es cubierto por el tercer lado del portaherramientas (WTS3), que lleva el tercer carro de herramientas (52), de la sección media (1c).

35 2.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque el primero y/o el segundo husillos de trabajo (21; 22) son desplazables en la dirección (Z) de los ejes del husillo.

40 3.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el segundo plano está insertado hacia el bastidor de la máquina (1) con relación a lados dispuestos sobre el segundo lado del bastidor de la máquina de la primera y segunda secciones de soporte (1a, 1b).

45 4.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque un segundo lado (BS1) de la primera sección de soporte (1a), dirigido hacia la segunda sección de soporte (1b), el tercer lado del portaherramientas (WTS3) de la sección media (1c) y un lado (BS2) de la segunda sección de soporte (1c), dirigido hacia la primera sección de soporte (1a) configuran un espacio de mecanización en el bastidor de la máquina (1).

50 5.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el primer husillo de trabajo (21) está dispuesto sobre el primer lado del portaherramientas (WTS1) de la primera sección de soporte (1a) y/o el segundo husillo de trabajo (22) está dispuesto sobre el segundo lado del portaherramientas (WTS2) de la primera sección de soporte (1b).

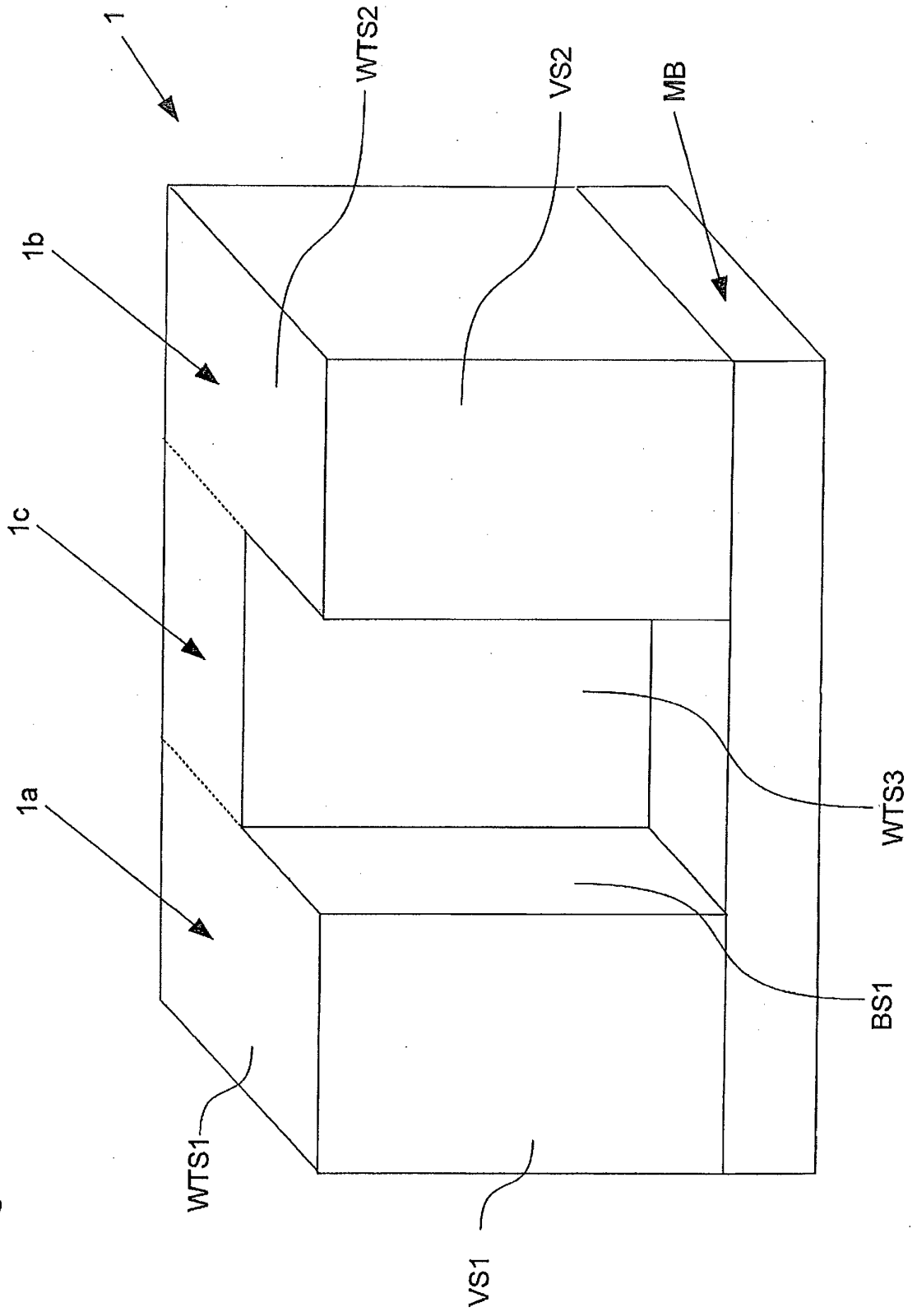
55 6.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el primer husillo de trabajo (21) está dispuesto sobre un primer lado del soporte del husillo (VS1) de la primera sección de soporte (1a) y/o el segundo husillo de trabajo (22) está dispuesto sobre un segundo lado de soporte del husillo (VS2) de la segunda sección de soporte (1b), en la que el primer lado de soporte del husillo (VS1) y el segundo lado del soporte del husillo (VS2) están dispuestos sobre el mismo segundo lado del bastidor de la máquina (1) que el tercer lado de portaherramientas (WTS3).

60 7.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** porque el primer lado del soporte del husillo (VS1) de la primera sección de soporte (1a) y el segundo lado del soporte del husillo (VS2) de la segunda sección de soporte (1b) cubren esencialmente un tercer plano, de manera que el primer plano está alineado esencialmente perpendicular o inclinado con respecto al tercer plano.

8.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada** porque el segundo plano está alineado esencialmente paralelo al tercer plano, de manera que el segundo plano está insertado hacia el bastidor de la máquina con relación al tercer plano.

- 5 9.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el tercer carro portaherramientas (52) es guiado sobre guías (72a), 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 (X2; Y).
- 10.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el primero y/o el segundo carro portaherramientas (51; 53) son desplazables paralelos, perpendiculares o transversales a los ejes del husillo.
- 10 11.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el primero y/o el segundo portaherramientas (61; 63) son desplazables en la primera dirección (X1; X3; Y) transversalmente a los ejes del husillo, en una segunda dirección (Y1; Y3; X) transversalmente a la primera dirección (X2; Y) del tercer portaherramientas y transversalmente a los ejes del husillo y/o en una tercera dirección (Z1; Z3; Z) paralelamente a los ejes del husillo.
- 15 12.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el primero y/o el segundo portaherramientas (61; 63) están configurados como revólver de herramienta, que comprende un cabezal de revólver que soporta la herramienta, alojado de forma giratoria alrededor de un eje de revólver alineado paralelo a los ejes del husillo.
- 20 13.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el tercer portaherramientas (62) comprende al menos un revólver de herramienta (62; 62A; 62B).
- 25 14.- Máquina herramienta de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el primero y el segundo portaherramientas (61, 63) están dispuestos sobre un mismo lado de los ejes del husillo.

Fig. 1



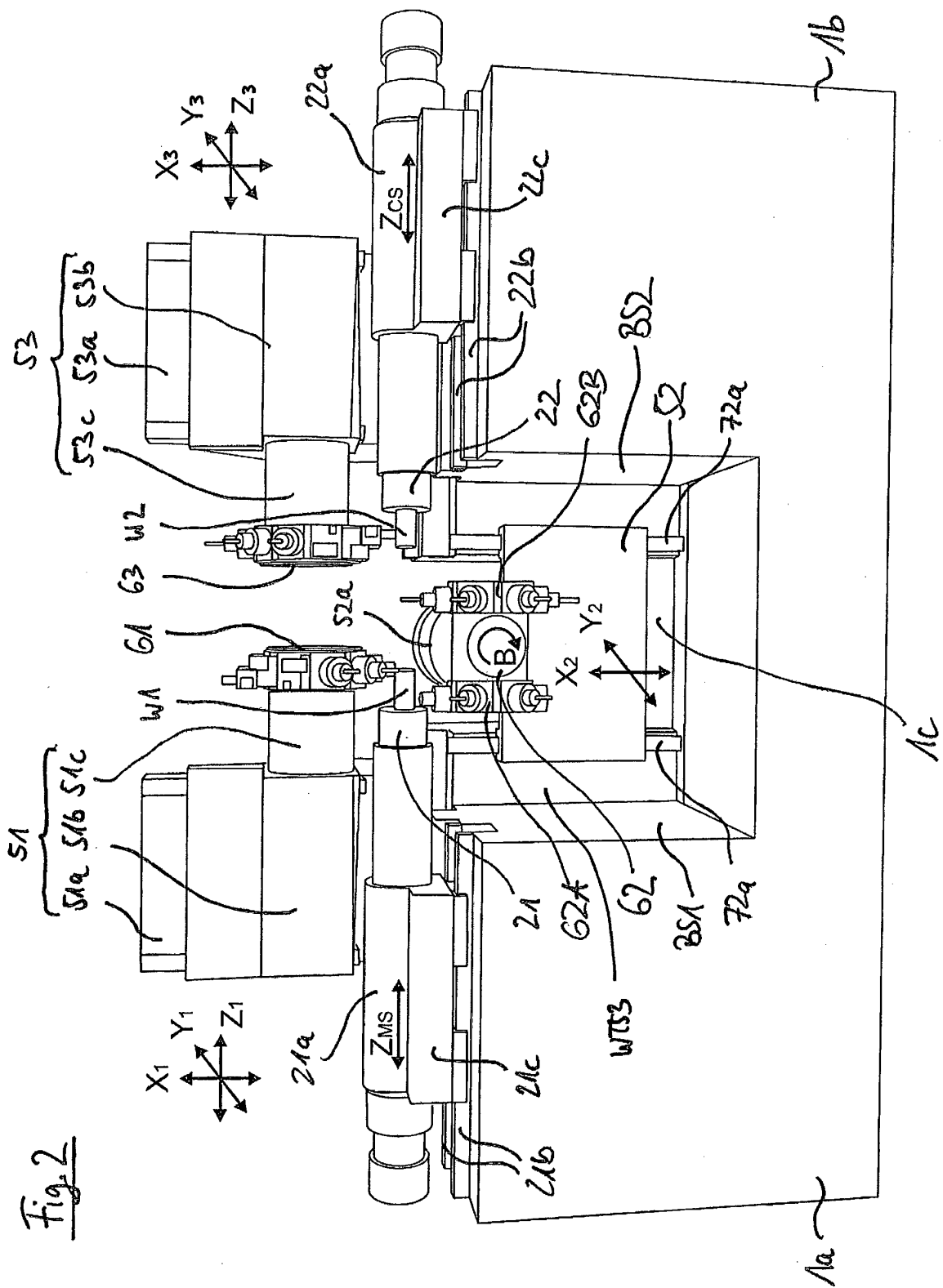


Fig. 2

Fig. 3

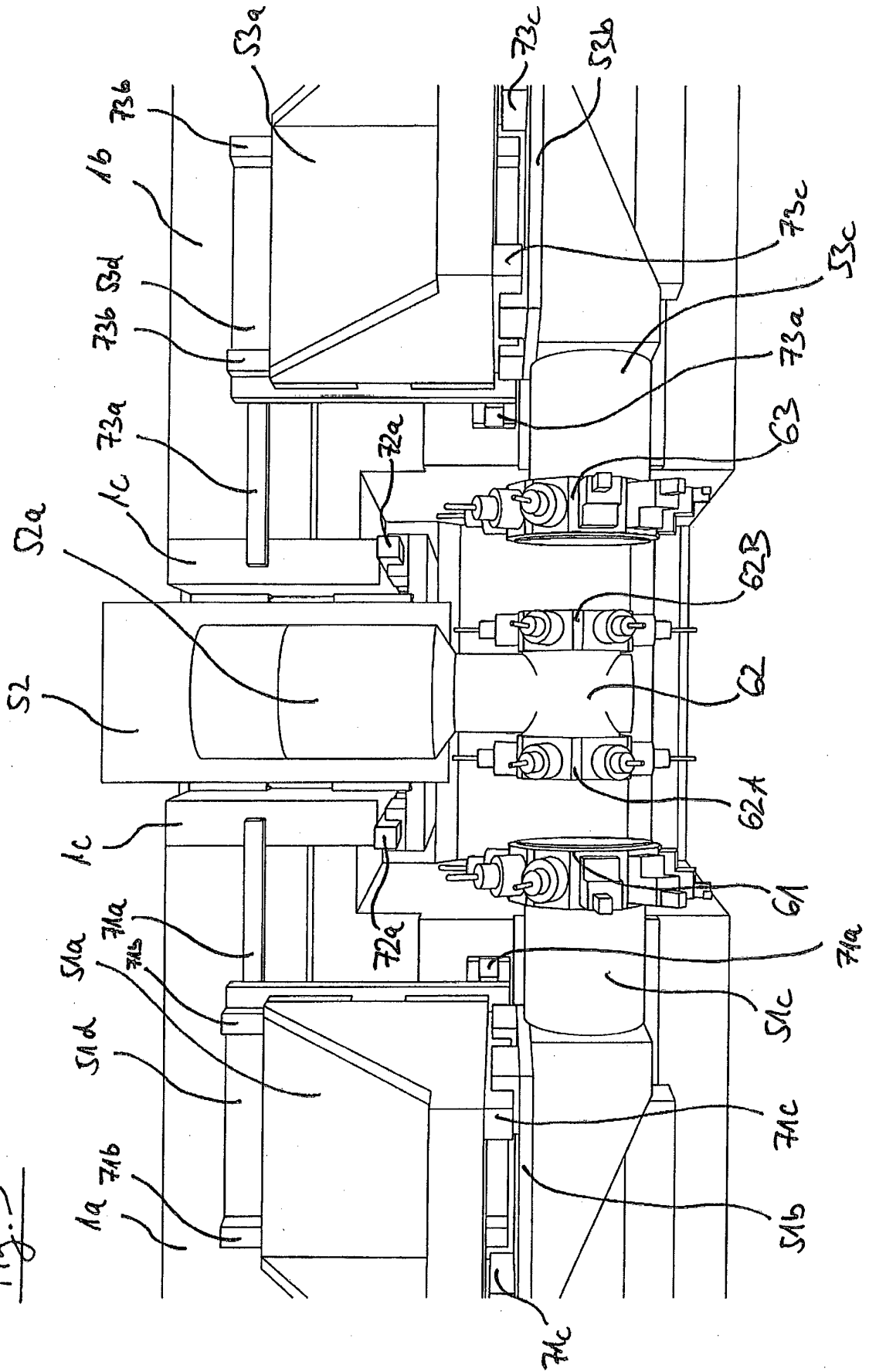
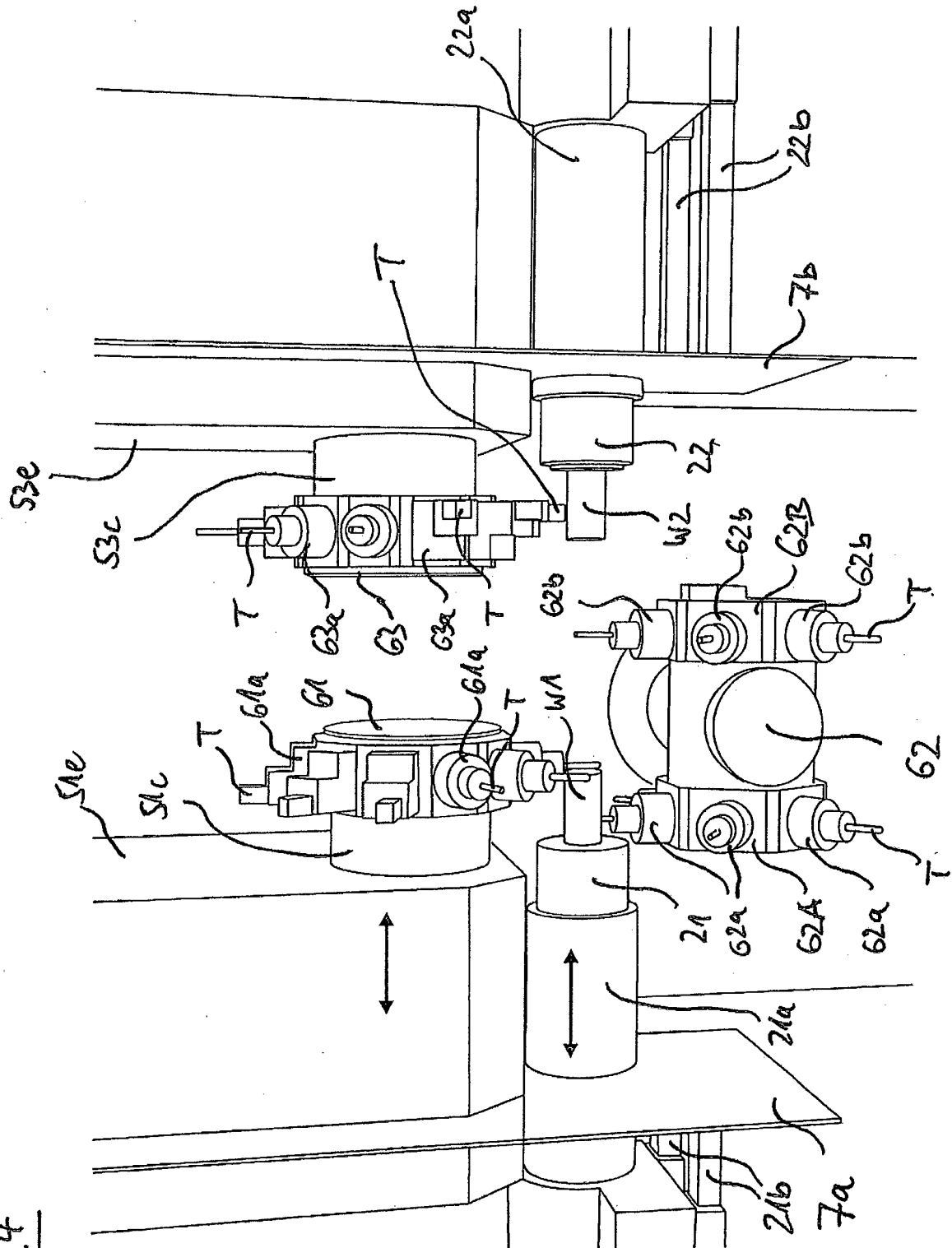


Fig. 4



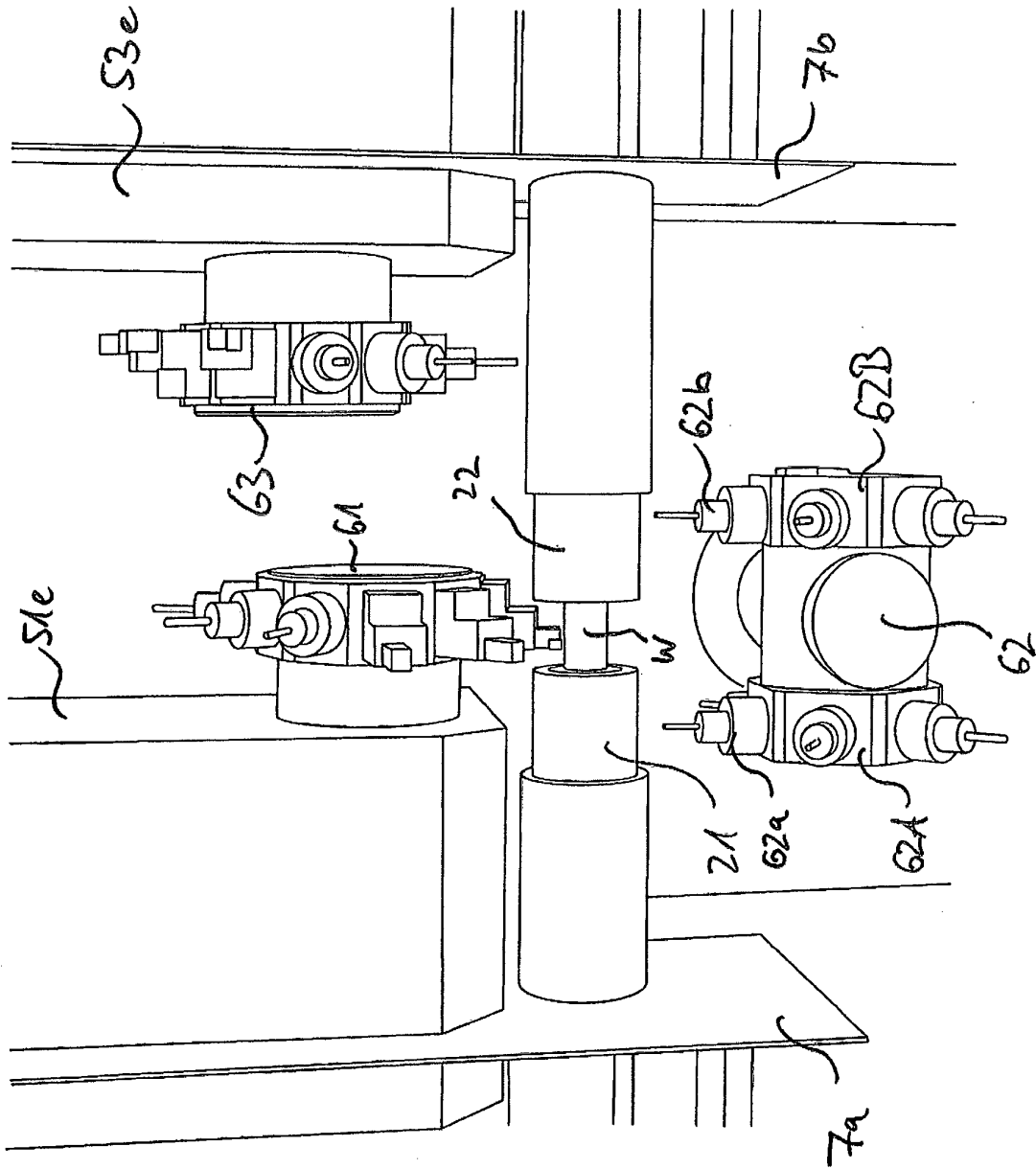


Fig. 5

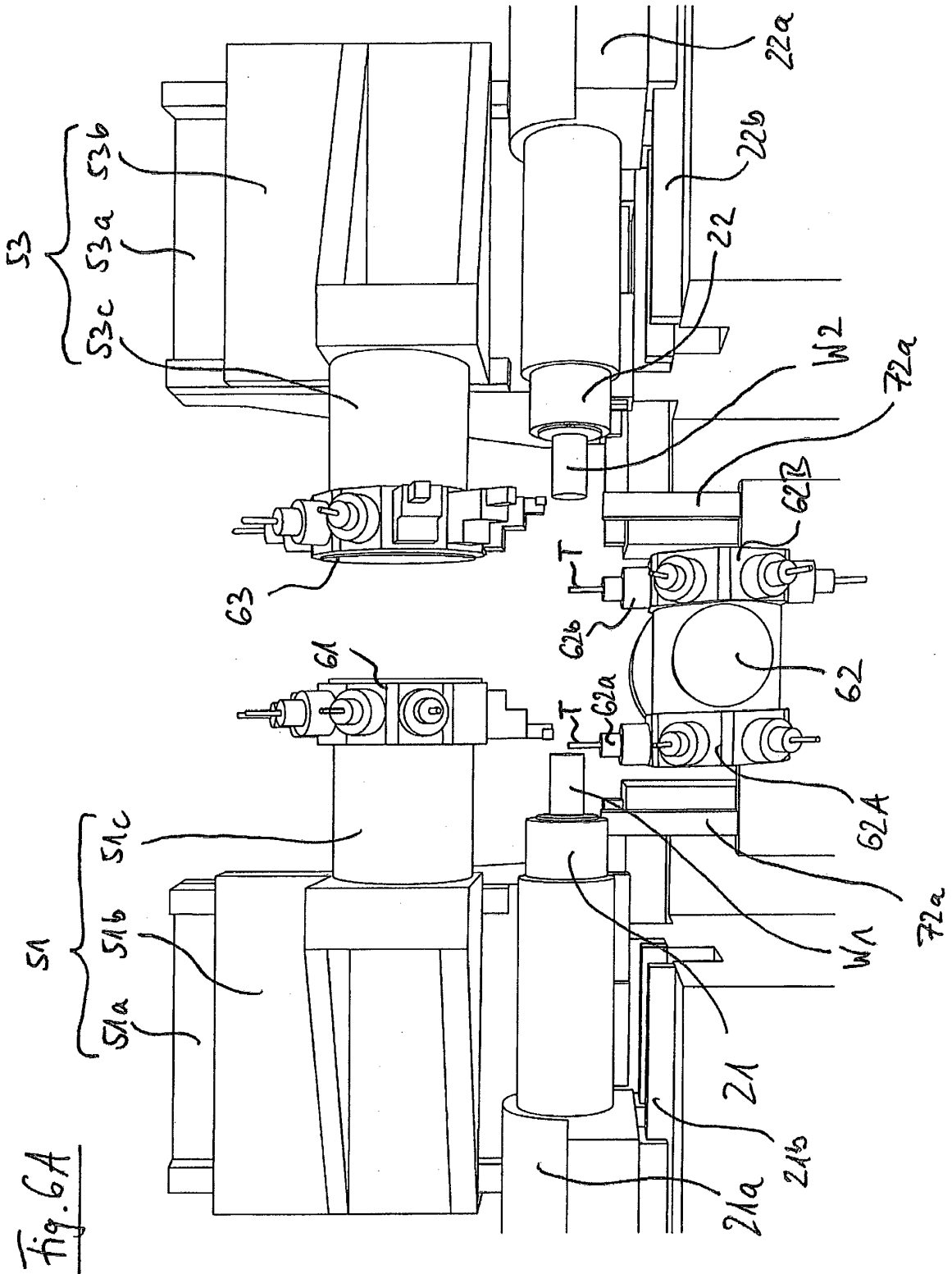
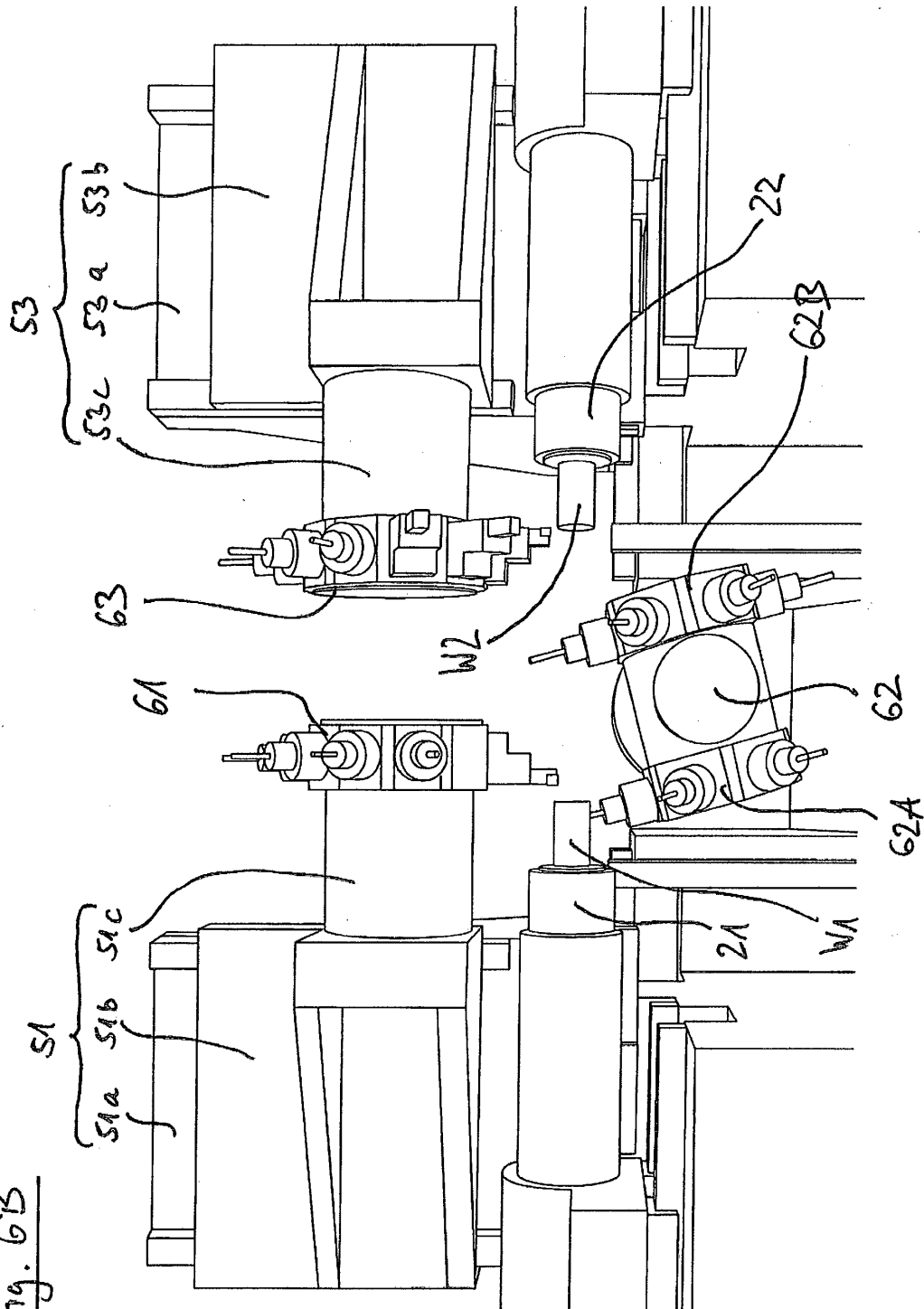
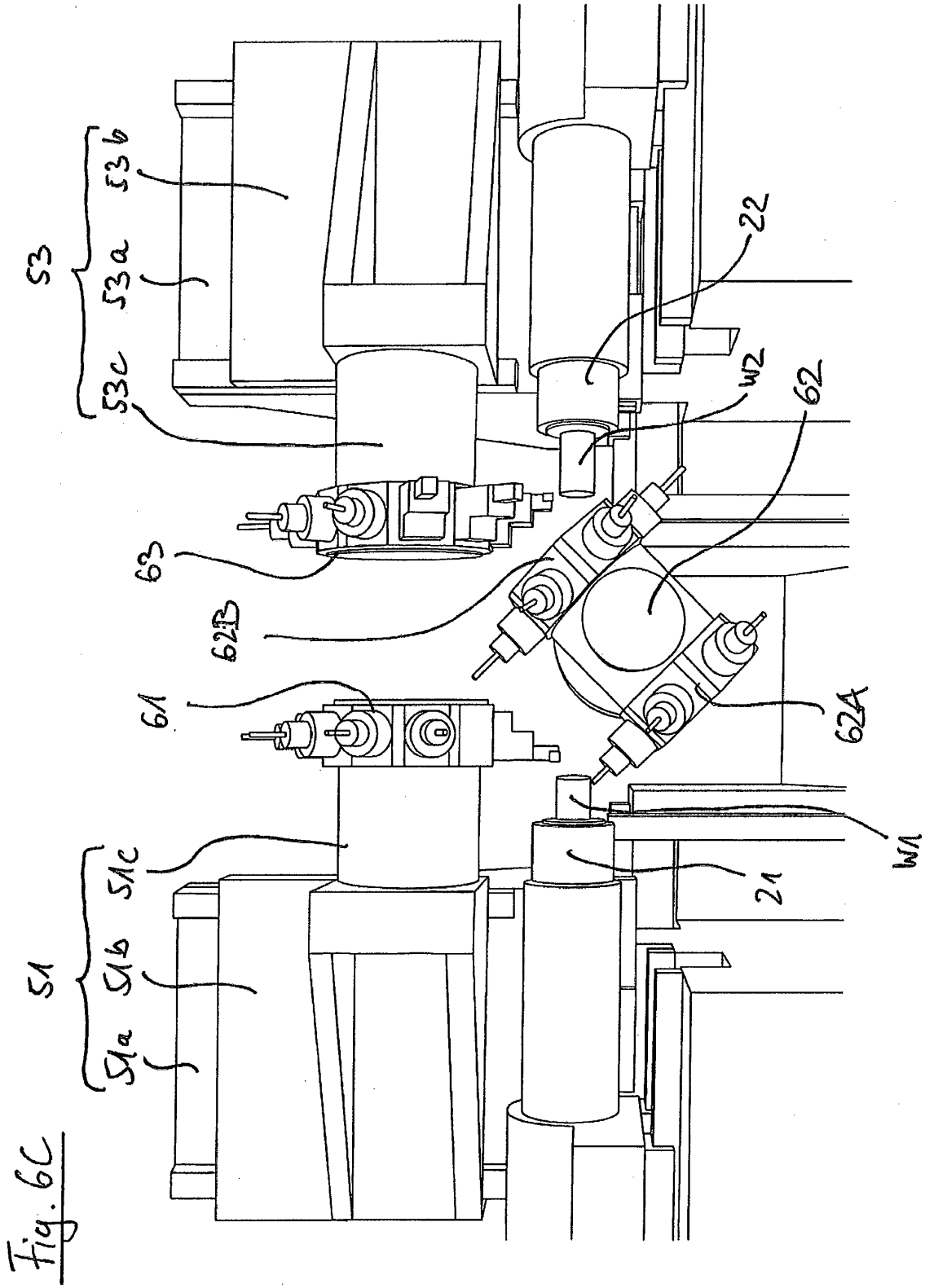


Fig. 6B





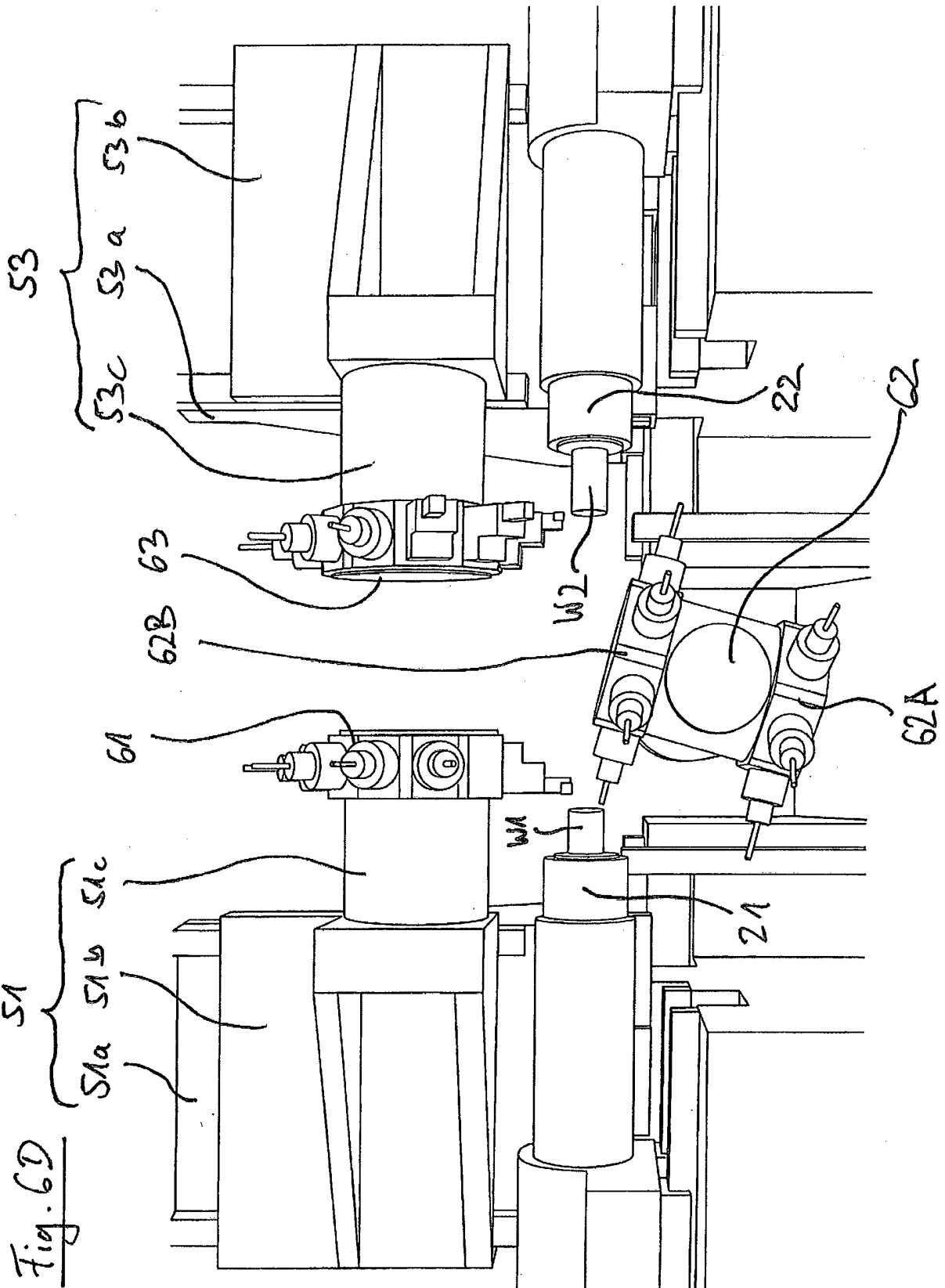


Fig. 6D

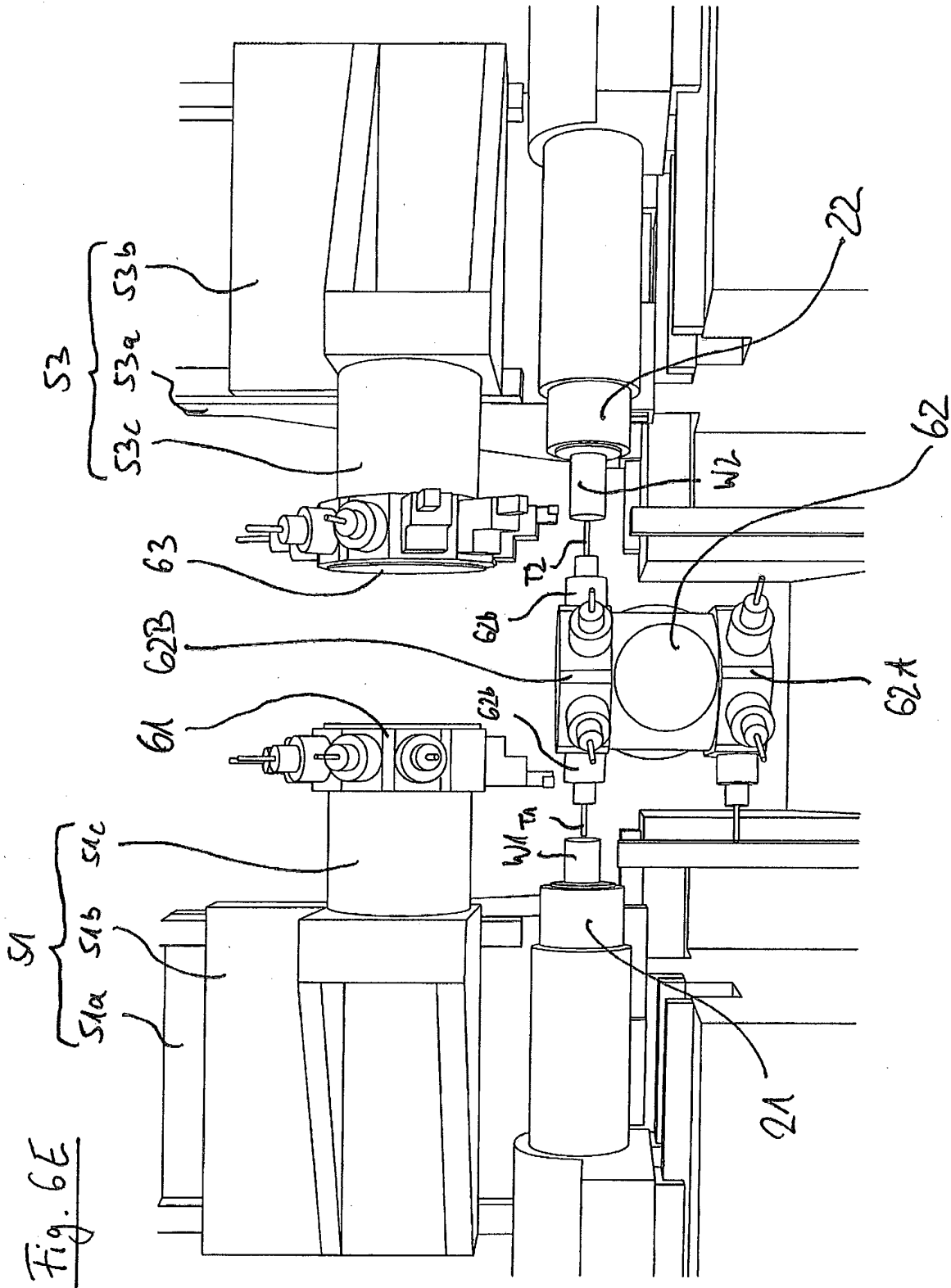
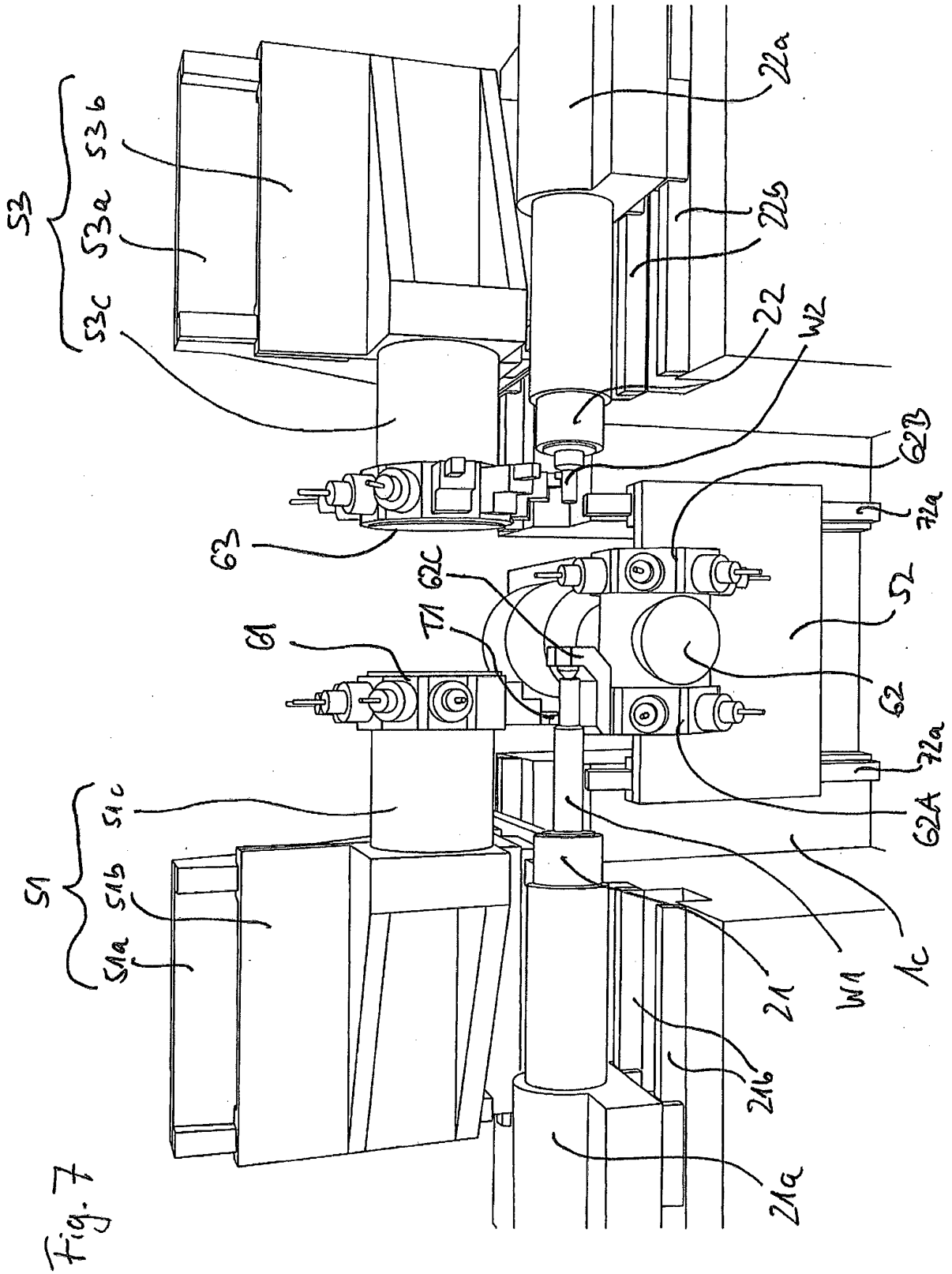


Fig. 6E



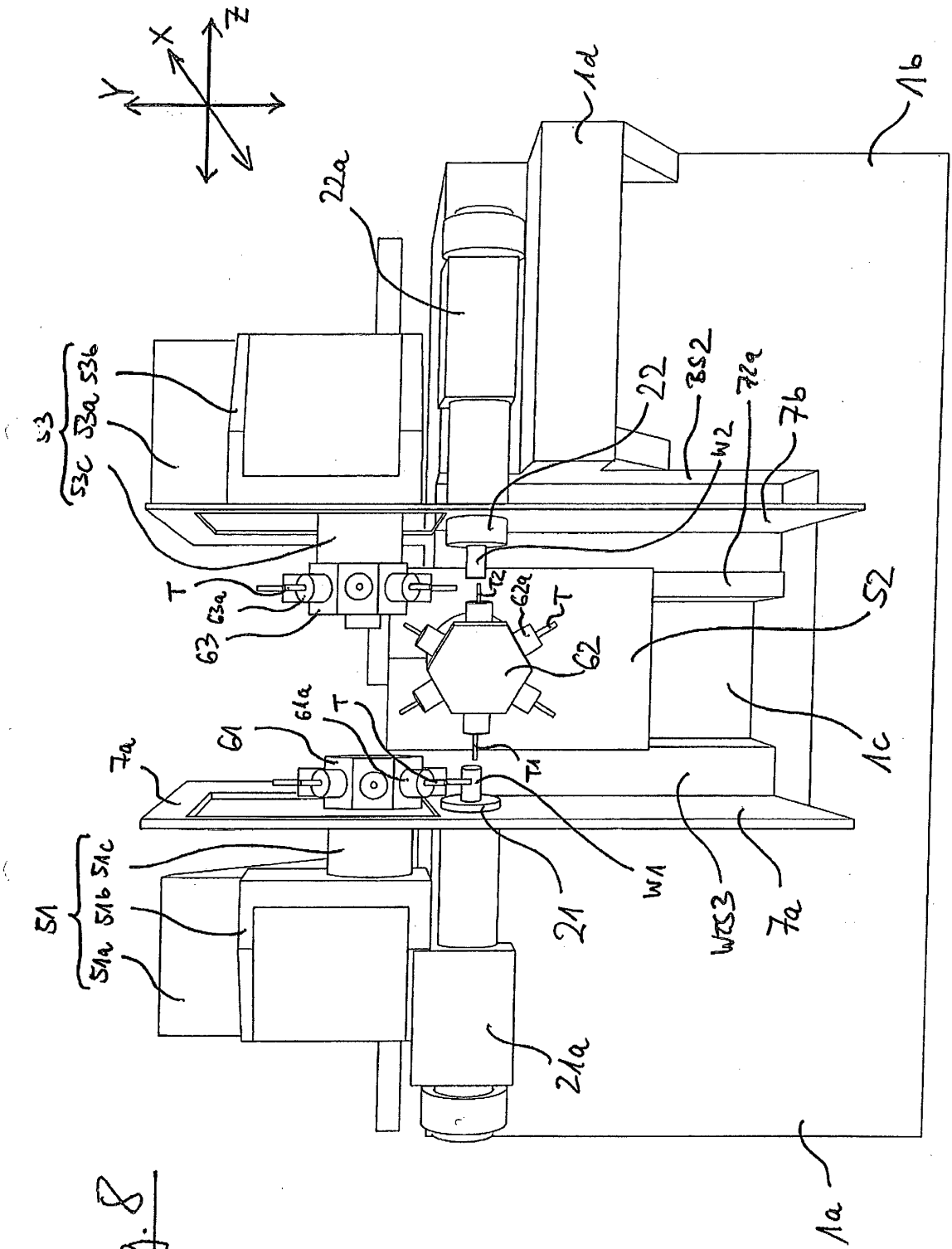


Fig. 8

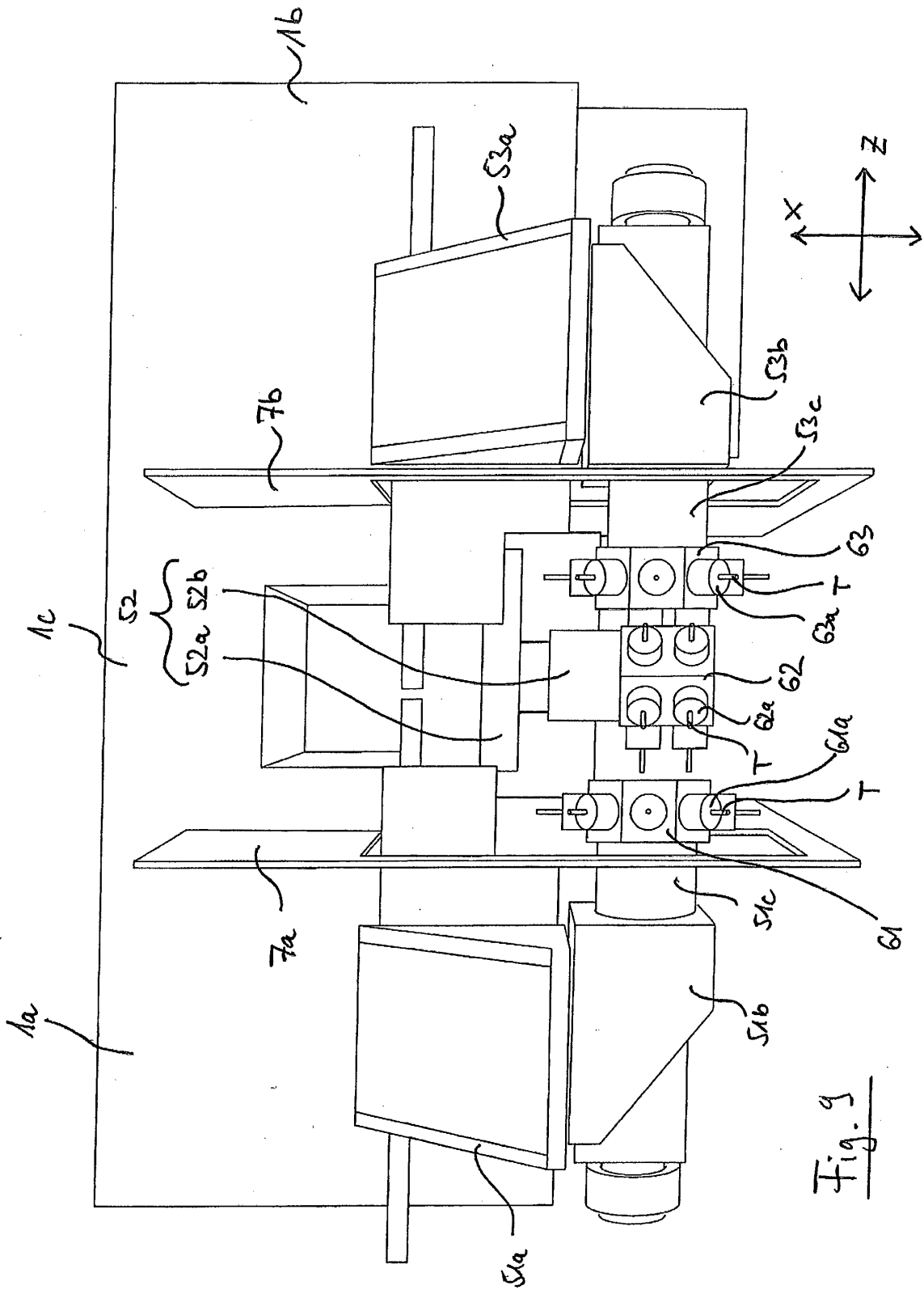


Fig. 10

