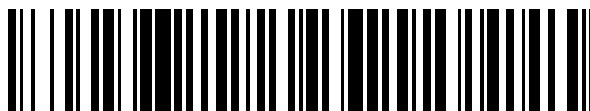


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 456**

51 Int. Cl.:

**B23B 3/30** (2006.01)

**B23B 13/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2011 PCT/JP2011/054455**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2011 WO11114869**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2011 E 11756058 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2548679**

54 Título: **Procedimiento de mecanizado utilizando una máquina herramienta**

30 Prioridad:

**18.03.2010 JP 2010062791**

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

**15.11.2019**

73 Titular/es:

**CITIZEN WATCH CO., LTD. (50.0%)  
1-12, Tanashicho 6-chome Nishitokyo-shi  
Tokyo 188-8511, JP y  
CITIZEN MACHINERY CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**NAKAYA, TAKAICHI**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 731 456 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**

Procedimiento de mecanizado utilizando una máquina herramienta

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de mecanizado utilizando una máquina herramienta según el preámbulo de la reivindicación 1. Concretamente, el procedimiento se refiere a una máquina herramienta que incluye un husillo delantero y un husillo trasero que tienen una única y misma línea axial y están dispuestos de modo que están situados uno frente al otro, y portaherramientas para soportar las herramientas utilizadas para mecanizar una pieza, para el mecanizado de la pieza con la forma deseada.

10 Hasta la fecha se ha utilizado un procedimiento para el mecanizado una máquina herramienta que tiene husillos delantero y trasero, que tienen la misma y única línea axial y están dispuestos de modo que están situados uno frente al otro para mecanizar una pieza secuencialmente desde los lados delantero y trasero trasladando la pieza entre los husillos para llevar a cabo un trabajo en múltiples fases en una única pieza a mecanizar.

15 Además, es conocida una máquina herramienta configurada para suprimir vibraciones y deformaciones en el mecanizado de alta precisión al disponer de casquillos de guía que tienen las mismas líneas axiales con respecto a los husillos respectivos para soportar la parte próxima a la posición de mecanizado de la pieza a mecanizar sostenida por los husillos por medio de los casquillos de guía; consultar la solicitud de Patente japonesa Hei. 2-152701.

20 Es asimismo conocida una máquina herramienta configurada para suprimir vibraciones y deformaciones en el mecanizado de alta precisión al hacer que un casquillo de guía y un portaherramientas puedan ser desplazables de manera integral en una dirección axial (dirección del eje Z) del husillo para soportar la parte próxima a la posición de mecanizado por medio del casquillo de guía mientras que el portaherramientas se desplaza en la dirección del eje Z; consultar la solicitud de Patente japonesa Nº 2008-238374.

25 La Patente EP 1 520 657 A1 da a conocer una máquina herramienta que tiene un husillo principal y un husillo trasero según el preámbulo de la reivindicación 1. Uno cualquiera de dichos husillos sujeta una pieza a mecanizar, o el husillo principal sujeta un extremo de la pieza a mecanizar y el husillo trasero sujeta el otro extremo de la pieza a mecanizar. Una herramienta está fijada a un husillo de la herramienta. Mediante el ajuste de las posiciones de los husillos principal y trasero y la posición del husillo de la herramienta, la pieza a mecanizar sujeta por medio del husillo principal y el husillo trasero es mecanizada por medio de la herramienta.

30 Dado que el husillo de la herramienta puede cambiar la dirección de la herramienta, la pieza a mecanizar incluyendo ambos extremos de la misma puede ser mecanizada totalmente con una forma compleja. Un casquillo de guía soporta la pieza a mecanizar para impedir de la pieza se curve cuando se mecaniza una pieza larga.

35 En las Patentes EP 0 371 450 A, EP 0 888 840 A, EP 1 726 387 A y EP 2 130 628 A1 se dan a conocer máquinas herramienta similares.

40 Sin embargo, la máquina herramienta tal como está descrita en la solicitud de Patente japonesa Hei. 2-152701 tiene el problema de que la máquina herramienta es relativamente grande debido a que se precisan casquillos de guía respectivamente para los husillos delantero y trasero. La máquina herramienta tal como está descrita en la solicitud de Patente japonesa Nº 2008-238374 tiene el problema de que debido a que la máquina herramienta no tiene husillo trasero, no puede mecanizar una pieza es trasladada entre ambos husillos y mientras se guían los lados delantero y trasero por medio del casquillo de guía.

45 Con el objeto de resolver los problemas antes mencionados, según un primer aspecto de la invención, se da a conocer un procedimiento para el mecanizado en una máquina herramienta que comprende: husillos delantero y trasero que tienen una única y misma línea axial y están dispuestos de modo que están situados uno frente al otro; un casquillo de guía que tiene una línea axial alineada con la línea axial de los husillos; y un portaherramientas para soportar las herramientas utilizadas para el mecanizado de una pieza; en el que el casquillo de guía está dispuesto entre los husillos delantero y trasero, el casquillo de guía guía la pieza a mecanizar por medio de un extremo del casquillo de guía situado frente al husillo delantero y otro extremo del casquillo de guía situado frente al husillo trasero, el casquillo de guía es desplazable en dirección axial y la pieza a mecanizar sujeta por el husillo delantero o por el husillo trasero puede ser introducida a través del casquillo de guía. Según la invención, las herramientas mecanizan la pieza utilizando el casquillo de guía, el casquillo de guía está situado entre el husillo delantero o el husillo trasero, sujetando la pieza a mecanizar introducida en su interior y las herramientas, y guía la pieza a mecanizar por medio de un extremo del casquillo de guía opuesto al otro extremo del casquillo de guía situado frente al husillo delantero o sujetando la pieza a mecanizar introducida en su interior al husillo trasero, de modo que la pieza a mecanizar puede ser introducida a través del casquillo de guía desde cualquiera de los extremos del casquillo de guía situado respectivamente frente al husillo delantero y al husillo trasero, y de tal modo que el casquillo de guía puede soportar la pieza a mecanizar por el extremo del lado opuesto de donde ha sido introducida la pieza, de una manera que una parte de la pieza a mecanizar sobresale y es mecanizada. En otras palabras: está dispuesto un procedimiento para el mecanizado utilizando una máquina herramienta que comprende: husillos

- 5 delantero y trasero que tienen una única y misma línea axial y están dispuestos de modo que están situados uno frente al otro; un casquillo de guía que tiene una línea axial alineada con la línea axial de los husillos y es desplazable en dirección axial; y un portaherramientas para soportar las herramientas utilizadas para mecanizar una pieza; en el que el casquillo de guía está dispuesto entre los husillos delantero y trasero de tal modo que el casquillo de guía está situado entre el husillo delantero o el husillo trasero y las herramientas, la pieza a mecanizar sujeta por el husillo delantero o por el husillo trasero puede ser introducida a través del casquillo de guía desde un extremo del lado del husillo delantero o desde el lado del husillo trasero del casquillo de guía. Según la invención, están dispuestas dos situaciones de mecanizado diferentes, en la situación uno, la pieza a mecanizar es guiada por medio del extremo del lado del husillo trasero del casquillo de guía mientras la pieza a mecanizar es sujeta por el husillo delantero y es mecanizada por la herramienta en una situación en la que la pieza a mecanizar sobresale del extremo del lado del husillo trasero del casquillo de guía, y en la situación dos la pieza a mecanizar es guiada por el extremo del lado del husillo delantero del casquillo de guía mientras la pieza a mecanizar es sujeta por el husillo trasero y mecanizada por la herramienta en una situación en la que la pieza a mecanizar sobresale del extremo del lado del husillo delantero del casquillo de guía, de modo que el casquillo de guía (160) es desplazable de tal modo en dirección axial que se pueden ejecutar la situación uno y la situación dos. Según un segundo aspecto de la invención, el portaherramientas se puede mover de manera sincronizada con el movimiento del casquillo de guía en la dirección axial del husillo delantero, además de la configuración de la máquina herramienta descrita anteriormente.
- 10
- 15
- 20 Según un tercer aspecto de la invención, el casquillo de guía únicamente es capaz de sostener la pieza a mecanizar en una situación en la que la pieza a mecanizar es retirada de los husillos delantero y trasero, adicionalmente a la configuración de la máquina herramienta antes descrita.
- 25 Según un cuarto aspecto de la invención, el casquillo de guía está sostenido por medio de una articulación del casquillo del guía y puede ser retirado de la articulación del casquillo de guía, adicionalmente a la configuración de la máquina herramienta antes descrita.
- 30 Según un quinto aspecto de la invención, la articulación del casquillo de guía está guardada en el lado del husillo delantero o en el lado del husillo trasero en una situación en la que el casquillo de guía es retirado de la articulación del casquillo de guía, adicionalmente a la configuración de la máquina herramienta antes descrita.
- 35 La pieza a mecanizar sujeta por el husillo delantero o por el husillo trasero puede ser mecanizada mientras se está guiando el lado del extremo libre de la misma por medio de un casquillo de guía, de modo que es posible simplificar y compactar la máquina herramienta y suprimir el incremento del número de ejes a controlar.
- 40 Es posible soportar la proximidad de la posición de mecanizado por medio del casquillo de guía y mecanizar con precisión elevada mediante la supresión de vibraciones y deformaciones al mecanizar el extremo distal de la pieza a mecanizar sostenida por el husillo delantero o por el husillo trasero, además de los efectos aportados por la máquina herramienta tal como se ha descrito anteriormente.
- 45 Todavía más, el portaherramientas puede ser utilizado para ambos husillos delantero y trasero.
- 50 Es posible trasladar la pieza a mecanizar entre los husillos delantero y trasero sin mover los husillos cuyo peso es considerable y desplazar el casquillo de guía cuyo peso es reducido, además de los efectos aportados por la máquina herramienta tal como se ha descrito anteriormente. Por consiguiente, es posible incrementar la velocidad de desplazamiento de la pieza a mecanizar y acortar el tiempo global de mecanizado.
- 55 Es posible trasladar y mecanizar la pieza sin ser obstaculizado por el casquillo de guía y la articulación del casquillo de guía, independientemente de si la pieza a mecanizar está sostenida por el husillo delantero o por el husillo trasero, al mecanizar la pieza que es corta en la dirección del eje X, además de los efectos aportados por la máquina herramienta de la invención tal como se ha descrito anteriormente.
- Otras ventajas, características y aplicaciones potenciales de la presente invención pueden ser reunidas a partir de la descripción siguiente, junto con las realizaciones mostradas en los dibujos.
- 60 En toda la descripción, las reivindicaciones y los dibujos cuyos términos y signos de referencia asociados serán utilizados, tal como es notorio a partir de la lista adjunta de signos de referencia. En los dibujos se muestra:
- Figura 1 una vista en planta de una máquina herramienta que lleva a cabo un mecanizado delantero;
- Figura 2: una vista en planta de la máquina herramienta trasladando una pieza a mecanizar;
- Figura 3: una vista en planta de la máquina herramienta realizando el mecanizado de la parte trasera;
- 65 Figura 4: una vista en planta de la máquina herramienta realizando el mecanizado de la parte delantera y trasera simultáneamente;

Figura 5: una vista en planta de la máquina herramienta cuando se retira un casquillo de guía;

5 Figura 6: una vista en planta de la máquina herramienta trasladando la pieza mientras se guarda la articulación del casquillo de guía;

Figura 7: una vista en planta de la máquina herramienta realizando el mecanizado de la parte delantera y trasera simultáneamente mientras se guarda la articulación del casquillo de guía;

10 Figura 8: una vista en sección de la articulación del casquillo de guía y del propio casquillo de guía; y

Figura 9: como es guardada la articulación del casquillo de guía en el husillo.

15 Tal como se muestra en la figura 1, una máquina herramienta 100 tiene, en su base 150, un husillo delantero 112, un husillo trasero 122, un primer portaherramientas 131 para sostener una herramienta de trabajo 130, un segundo portaherramientas 141 para sostener una herramienta de trabajo 140, y una articulación 161 del casquillo de guía para sostener un casquillo de guía 160 de manera que puede ser desmontado.

20 El husillo delantero 112 sujeta una pieza a mecanizar W por su extremo distal y está soportada de forma que puede girar y es accionada por el cabezal 110 del husillo. El cabezal 110 del husillo está fijado a la base 150.

25 El husillo trasero 122 está soportado de forma que puede girar y ser accionado por el cabezal trasero 120 del husillo y está dispuesto de modo que está situado frente al husillo delantero 112 en la misma y única línea axial. El husillo trasero 122 puede sujetar la pieza a mecanizar W por su extremo distal de manera similar al husillo delantero 112.

30 El cabezal 120 del husillo trasero está montado en un dispositivo de soporte 121 del cabezal del husillo trasero que está soportado de forma deslizante sobre el carril 151 del husillo trasero en el eje Z, dispuesto en la base 150 de modo que su posición en la dirección axial (dirección del eje Z) puede ser controlada por medio de una unidad de accionamiento no mostrada.

Los primeros y segundos portaherramientas 131 y 141 están dispuestos a ambos lados de la línea axial del husillo delantero 112.

35 El primer portaherramientas 131 está soportado de forma deslizante sobre un primer carril 133 del eje X del portaherramientas dispuesto sobre una mesa de soporte 132 del primer portaherramientas, de modo que su posición en la dirección del eje X es en dirección ortogonal a la línea axial en dirección lateral por medio de una unidad de accionamiento no mostrada.

40 La mesa de soporte 132 del primer portaherramientas está soportada de manera deslizante sobre un carril 152 del primer portaherramientas dispuesto en la base 150, de modo que su posición en la dirección del eje Z puede ser controlada por medio de una unidad de accionamiento no mostrada.

45 El segundo portaherramientas 141 está soportado de forma deslizante sobre un carril 143 del eje X del segundo portaherramientas dispuesto sobre una mesa de soporte 142 del segundo portaherramientas de modo que su posición en la dirección del eje X por medio de una unidad de accionamiento no mostrada.

50 La mesa de soporte 142 del segundo portaherramientas está soportada de manera deslizante sobre un carril 153 del segundo portaherramientas dispuesto en la base 150, de modo que su posición en la dirección del eje Z puede ser controlada por medio de una unidad de accionamiento no mostrada.

55 Se debe tener en cuenta que los primer y segundo portaherramientas 131 y 141 pueden ser configurados para sostener una pluralidad de herramientas de trabajo 130 y 140 mediante mecanismos de sustitución de las herramientas, respectivamente, de modo que las herramientas pueden ser seleccionadas de forma apropiada correspondiendo a los tipos de trabajo.

60 El casquillo de guía 160 se mantiene de manera que puede ser retirado por medio de la articulación 161 del casquillo de guía, y la articulación 161 del casquillo de guía está montada en un dispositivo de soporte 162 del casquillo de guía soportado de manera deslizante sobre un carril 154 del casquillo de guía en el eje Z dispuesto en la base 150, de modo que su posición en la dirección del eje Z puede ser controlada por medio de una unidad de accionamiento no mostrada.

65 El casquillo de guía 160 está dispuesto de manera que tiene el mismo eje de husillo que los husillos delantero y trasero 112 y 122 y está configurado de modo que la pieza a mecanizar W puede ser introducida a través del casquillo de guía desde cualquiera de los extremos del husillo delantero 112 y del husillo trasero 122, y de modo que el casquillo de guía puede soportar (guiar) la pieza a mecanizar W por el extremo en el lado opuesto al que está introducida la pieza W.

- 5 El casquillo de guía 160 es un casquillo de guía que se puede abrir y que, en la presente realización, tiene platos con pinzas respectivamente en ambos lados delantero y trasero. Por consiguiente, el casquillo de guía 160 puede sujetar la pieza W a mecanizar introducida a través del mismo en una situación cerrada en la que, al menos, un plato con pinzas está cerrado y puede guiar la pieza a mecanizar W introducida a través del mismo, permitiendo que la pieza W a mecanizar se desplace en la dirección del eje del husillo en una situación abierta en la que ambos platos con pinzas están ajustados a aberturas que corresponden a las dimensiones del material.
- 10 Tal como se muestra en la figura 8, el casquillo de guía 160 de la presente realización incluye un manguito con pinza 163, un plato con pinzas 164 del lado delantero, una tuerca ciega 165 del lado delantero, una tuerca ciega 167 del lado trasero y un manguito deslizante 168.
- 15 El casquillo de guía 160 está configurado para introducir el plato con pinzas 164 del lado delantero y el plato con pinzas 166 del lado trasero en ambos extremos del manguito con pinza 163 y de modo que el diámetro interior del mismo es ajustable por medio de la superficie cónica del manguito con pinza 163 o del manguito deslizante 168 haciendo girar la tuerca ciega 165 del lado delantero y la tuerca ciega 167 del lado trasero.
- 20 El manguito deslizante 168 es introducido en la articulación 161 del casquillo de guía y es fijado por medio del tornillo de fijación 169.
- 25 El manguito deslizante 168 está sujeto interiormente al manguito con pinza 163 que puede deslizar por medio de la presión de un fluido.
- 30 El manguito deslizante 168 se desliza a través de un anillo intermedio 173 sujeto fijamente e interiormente al manguito con pinza 163.
- 35 El manguito deslizante 168 tiene asimismo un saliente 176 que desliza directamente contra el manguito con pinza 163, y forma una cámara 174 con fluido en el lado de aflojamiento, rodeada por una superficie lateral en el lado sobresaliente del saliente 176, el anillo 173 y el manguito con pinza 163 y una cámara 174 con fluido en el lado de aflojamiento, rodeada por una superficie lateral en el lado opuesto del saliente 176 y el manguito con pinza 163.
- 40 El manguito deslizante 168 puede actuar y abrir/cerrar la tuerca ciega 167 del lado trasero mediante deslizamiento por medio de la introducción de un fluido a presión en las respectivas cámaras de fluido mediante apriete y aflojado de las aberturas 171 y 172 de la presión del fluido dispuestas en la articulación 161 del casquillo de guía.
- 45 Al soportar la pieza W a mecanizar para llevar a cabo el mecanizado delantero y trasero, se hacen girar la tuerca ciega 167 del lado trasero y la tuerca ciega 165 del lado delantero para ajustar los platos con pinzas para obtener un diámetro interior óptimo correspondiente al diámetro de la pieza W a mecanizar.
- 50 Al sujetar la pieza W a mecanizar, la presión del fluido se introduce en la abertura 171 del fluido del lado de fijación para hacer deslizar el manguito deslizante 168 y sujetar la pieza W a mecanizar por medio de la tuerca ciega 167 del lado trasero.
- 55 Con esta disposición es posible introducir la pieza W a mecanizar sujeta mediante el husillo delantero 112 a través del casquillo de guía 160 y mecanizar el borde que sobresale del casquillo de guía 160 por medio de la herramienta de trabajo 130 o 140. Siempre es posible trabajar en la proximidad de la posición de mecanizado y mecanizar con alta precisión mientras se está guiando por medio del casquillo del guía 160 y se suprimen vibraciones y deformaciones al desplazar también el casquillo de guía 160 en la dirección del eje Z, sincronizado con la herramienta de trabajo al mecanizar la pieza W mediante el movimiento de la herramienta de trabajo 130 o 140 en la dirección del eje Z.
- 60 Aún más, el primer portaherramientas 131 y el segundo portaherramientas 141 pueden ser utilizados para llevar a cabo el mecanizado delantero y trasero.
- 65 A continuación, se explicará la operación de traslado de la pieza W a mecanizar desde el husillo delantero 112 hasta el husillo trasero 122. Cuando ha sido completado el trabajo en la situación mostrada en la figura 1, el casquillo de guía 160 se desplaza a la posición apropiada de la pieza W a mecanizar para liberar la sujeción de la pieza W a mecanizar por el husillo delantero 112 en una situación en la que el casquillo de guía 160 está cerrado.
- 65 A continuación, el casquillo de guía 160 se desplaza hacia el lado del husillo trasero 122 en la dirección del eje Z mientras sostiene la pieza W a mecanizar tal como se muestra en la figura 2 para posicionarla donde el extremo de la pieza W a mecanizar, mecanizado en primer lugar, puede ser sujetado por medio del husillo trasero 122 tal como se muestra en la figura 3. La pieza W a mecanizar es trasladada al husillo trasero 122 cuando la pieza W a mecanizar es sujeta por medio del husillo trasero 122 en la situación en la que el casquillo de guía 160 está abierto. De este modo es posible mecanizar la posición del lado opuesto de la pieza W a mecanizar que sobresale del casquillo de guía 160.

Debido a que la pieza W a mecanizar, trasladada al husillo trasero 122, es introducida a través del casquillo de guía 160, es posible trabajar siempre en las proximidades de la posición de mecanizado mientras está siendo guiada por el casquillo de guía 160, y mecanizar con alta precisión suprimiendo asimismo vibraciones y deformaciones al llevar a cabo el mecanizado trasero desplazando la herramienta de trabajo 131 o 141 de manera sincronizada con el casquillo de guía 160 en la dirección del eje Z y desplazando el husillo trasero 122 en la dirección del eje Z mientras está sujeta la posición del casquillo de guía 160.

En este caso, la herramienta de trabajo 131 o 141 es desplazada a la posición opuesta al husillo trasero 122 mientras se interpone entre ellos el casquillo de guía 160.

Se debe tener en cuenta que es posible trasladar la pieza W a mecanizar entre el husillo delantero 112 y el husillo trasero 122 mediante la sujeción del extremo de la pieza W a mecanizar que sobresale del casquillo de guía al husillo trasero 122 mediante el desplazamiento del husillo trasero 122 en la dirección del eje Z manteniendo en situación abierta el casquillo de guía 160.

Es posible mecanizar la pieza W mientras se está guiando por medio del casquillo de guía 160 en el lado del husillo trasero 122 de la misma manera que la descrita anteriormente, mediante el desplazamiento del casquillo de guía 160 en la dirección del eje Z según sea necesario, de modo que la situación en la que la pieza W a mecanizar está guiada por medio del casquillo de guía 160 se mantiene, o de tal modo que la pieza W a mecanizar sujeta por medio del husillo trasero 122 es introducida también en este caso a través del casquillo de guía 160.

Se debe tener en cuenta que no siempre es necesario que el casquillo de guía 160 sea un casquillo de guía del tipo abierto/cerrado cuando dicho casquillo de guía 160 no es utilizado como un medio de conducción. Por ejemplo, es posible asimismo utilizar un casquillo de guía provisto de un orificio pasante de un tamaño correspondiente a la pieza a mecanizar.

Es posible adaptarse al mecanizado delantero y trasero mediante un único casquillo de guía 160 disponiéndolo de modo que el casquillo de guía 160 sea desplazable en la dirección del eje Z tal como se ha descrito anteriormente. Todavía más, es posible trasladar la pieza W a mecanizar entre el husillo delantero 112 y el husillo trasero 122 utilizando el casquillo de guía 160 como el medio de conducción, mediante la configuración del casquillo de guía 160 como del tipo de casquillo del guía de apertura/cierre al igual que en la presente realización. De este modo es posible reducir el número de componentes y suprimir el incremento del número de ejes a controlar.

Todavía más, tal como se muestra en la figura 4, es posible mecanizar otra pieza W2 sujeta por medio del husillo delantero 112 mediante la herramienta de trabajo 130 sostenida por el primer portaherramientas 131 mientras se mecaniza la pieza W1 sujeta por medio del husillo trasero 122 por la herramienta de trabajo 140 sostenida por el segundo portaherramientas 141 mientras es guiada por el casquillo de guía 160.

Sin embargo, en este caso, se mecaniza la pieza W2 sin estar soportada por el casquillo de guía en el lado del husillo delantero 112 (trabajo con casquillo no guiado).

De este modo, es posible acortar el tiempo total de mecanizado al mecanizar una pluralidad de piezas.

Se debe tener en cuenta que cuando el trabajo del casquillo no guiado es llevado a cabo en ambos husillos 112 y 122, por ejemplo, es posible utilizar la máquina herramienta retirando el casquillo de guía 160 de la articulación 161 del casquillo de guía, tal como se muestra en la figura 5.

Concretamente, es posible retirar el casquillo de guía 160 de la articulación 161 del casquillo de guía tal como se muestra en la figura 9A aflojando el tornillo de fijación 169 de la articulación 161 del casquillo de guía 161 y retirando la tuerca ciega 165 del lado delantero o la tuerca ciega 167 del lado trasero.

La articulación 161 del casquillo de guía de la que ha sido retirado el casquillo de guía 160 puede ser alojada en el lado del husillo trasero 122, de modo que la articulación 161 del casquillo de guía no obstaculice el trabajo tal como se muestra en la figura 9B mediante la formación de la articulación 161 del casquillo de guía de tal modo que el husillo trasero es introducido en un espacio del cual ha sido retirado el casquillo de guía 160.

A continuación se explicará una operación de trabajo en una situación en la que no se utiliza el casquillo de guía 160.

Cuando se ha completado el mecanizado delantero mostrado en la figura 5, las herramientas de trabajo 130 y 140 de los primer y segundo portaherramientas 131 y 141 son apartadas tal como se muestra en la figura 6.

A continuación, la pieza W3 a mecanizar puede ser trasladada entre el husillo delantero 112 y el husillo trasero 122 mediante el desplazamiento del husillo trasero 122 y de la articulación 161 del casquillo de guía al lado del husillo delantero 112 de forma sincronizada, de manera que se mantiene la situación en la que el husillo trasero 122 guarda

la articulación 161 del casquillo de guía, aproximando la pieza W3 a mecanizar sostenida por el husillo delantero 112 a la posición en la que el husillo trasero 122 puede sostenerla desde el lado opuesto, y liberando la pieza W3 a mecanizar del husillo delantero 112, de modo que el husillo trasero 122 sujete la pieza W3 a mecanizar.

5 A continuación, es posible llevar a cabo el mecanizado trasero de la W3 por medio de la herramienta de trabajo 140 del segundo portaherramientas 141 mediante el desplazamiento sincronizado del husillo trasero 122 y de la articulación 161 del casquillo de guía, de modo que el husillo trasero 122 guarda la articulación 161 del casquillo de guía tal como se muestra en la figura 7.

10 Es posible acortar el tiempo total de mecanizado colocando la siguiente pieza W4 a mecanizar en el husillo delantero 112 y llevando a cabo el mecanizado delantero de la pieza W4 por medio de la herramienta de trabajo 130 del primer portaherramientas 131 mientras se realiza el mecanizado trasero de la pieza W3 al mismo tiempo.

15 Debido a que el casquillo de guía 160 está configurado para poder ser retirado de la articulación 161 del casquillo de guía y la articulación 161 del casquillo de guía está configurada para ser guardada en el husillo trasero 122 tal como se ha descrito anteriormente, el casquillo de guía 160 y la articulación 161 del casquillo de guía no obstaculizan el trabajo al mecanizar las piezas W3 y W4 que no requieren casquillo de guía y operaciones tales como el traslado de la pieza a mecanizar entre el husillo delantero 112 y el husillo trasero 122, pudiendo realizarse fácilmente el mecanizado delantero y trasero.

20 La articulación 161 del casquillo de guía puede ser configurada de modo que sea guardada en el lado del husillo delantero 112. En este caso, no es necesario desplazar la articulación 161 del casquillo de guía de manera sincronizada con el husillo trasero 122, de manera que el movimiento puede ser controlado fácilmente.

25 Se debe tener en cuenta que los dibujos adjuntos a la presente solicitud están simplificados para facilitar la comprensión de la disposición y las operaciones de los componentes, y las formas y tamaños reales específicos de los componentes individuales no están limitadas a lo que se muestra en los dibujos.

30 Aún más, aunque no se muestra, la máquina herramienta puede estar dotada de forma adecuada con otros componentes deseables utilizados en general en una máquina herramienta, tales como otras máquinas herramienta, un mecanismo de manipulación de las piezas a mecanizar, un mecanismo para suministrar un fluido de trabajo y un mecanismo de descarga de las virutas del trabajo.

Lista de los signos de referencia

- 35
- 100 Máquina herramienta
  - 110 Cabezal del husillo delantero
  - 112 Husillo delantero
  - 120 Cabezal del husillo trasero
  - 40 121 Dispositivo de soporte del cabezal del husillo trasero
  - 122 Husillo trasero
  - 130 Herramienta de trabajo
  - 131 Primer portaherramientas
  - 132 Mesa de soporte del primer portaherramientas
  - 45 133 Carril del eje X del primer portaherramientas
  - 140 Herramienta de trabajo
  - 141 Segundo portaherramientas
  - 142 Mesa de soporte del segundo portaherramientas
  - 143 Carril del eje X del segundo portaherramientas
  - 50 150 Base
  - 151 Carril del eje Z del husillo trasero
  - 152 Carril del eje Z del primer portaherramientas
  - 153 Carril del eje Z del segundo portaherramientas
  - 154 Carril del eje Z del casquillo de guía
  - 55 160 Casquillo de guía
  - 161 Articulación del casquillo de guía
  - 162 Dispositivo de soporte del casquillo de guía
  - 163 Manguito con pinza
  - 164 Plato con pinza delantero
  - 60 165 Tuerca ciega del lado delantero
  - 166 Plato con pinza del lado trasero
  - 167 Tuerca ciega del lado trasero
  - 168 Manguito deslizante
  - 169 Tornillo de fijación
  - 65 171 Abertura para el fluido del lado de fijación
  - 172 Abertura para el fluido del lado de aflojamiento

## ES 2 731 456 T3

	173	Anillo
	174	Cámara de fluido del lado de aflojamiento
	175	Fluido del lado de fijación
	176	Saliente
5	W	Pieza a mecanizar



**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el mecanizado utilizando una máquina herramienta (100), que comprende:

5 husillos delantero y trasero (112 y 122) que tienen una única y misma línea axial y están dispuestos de modo que están situados uno frente al otro;  
 un casquillo de guía (160) que tiene una línea axial alineada con la línea axial de los husillos (112, 122) y es desplazable en dirección axial; y  
 10 un portaherramientas (131, 141) para soportar las herramientas (130, 140) utilizadas para mecanizar una pieza (W); en el que el casquillo de guía (160) está dispuesto entre los husillos delantero y trasero (112, 122) de modo que el casquillo de guía (160) está situado entre el husillo delantero (112) o el husillo trasero (122) y las herramientas (130, 140),  
 la pieza (W) a mecanizar, sujeta por el husillo delantero (112) o por el husillo trasero (122) puede ser introducida a través del casquillo de guía (160) desde un extremo del lado del husillo delantero (112) o desde el lado del husillo  
 15 trasero (122) del casquillo de guía (160);  
**caracterizado por que** están dispuestas dos situaciones de mecanizado diferentes; en la situación uno la pieza (W) a mecanizar está guiada por el extremo del lado del husillo trasero del casquillo de guía (160) mientras que la pieza (W) a mecanizar es sujeta por el husillo delantero (112) y es mecanizada por la herramienta (130) en una situación en la que la pieza (W) a mecanizar sobresale del extremo del lado del husillo trasero del casquillo de guía (160); y en la situación dos la pieza (W) a mecanizar es guiada por el extremo del lado del husillo delantero del casquillo de guía (160) mientras la pieza (W) a mecanizar es sujeta por el husillo trasero (122) y mecanizada por medio de la herramienta (130) en una situación en la que la pieza (W) a mecanizar sobresale del extremo del lado del husillo delantero del casquillo de guía (160), con lo que el casquillo de guía (160) puede desplazarse de tal modo en la dirección axial, que se puede realizar la situación uno y la situación dos.

25 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el portaherramientas (131, 141) puede desplazarse de manera sincronizada con el movimiento del casquillo de guía (160) en la dirección axial del husillo delantero (112).

30 3. Procedimiento, según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el casquillo de guía (160) es capaz de sostener únicamente la pieza (W) a mecanizar en una situación en la que la pieza (W) a mecanizar es retirada de los husillos delantero y trasero (112 y 122).

35 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones realización 1 a 3, **caracterizado por que** el casquillo de guía (160) está configurado para ser sostenido por medio de una articulación (161) del casquillo de guía y puede ser retirado de la articulación (161) del casquillo de guía.

40 5. Procedimiento, según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la articulación (161) del casquillo de guía es guardada en el lado del husillo delantero (112) o del husillo trasero (122) en una situación en la que el casquillo de guía es retirado de la articulación (161) del casquillo de guía.

Fig. 1

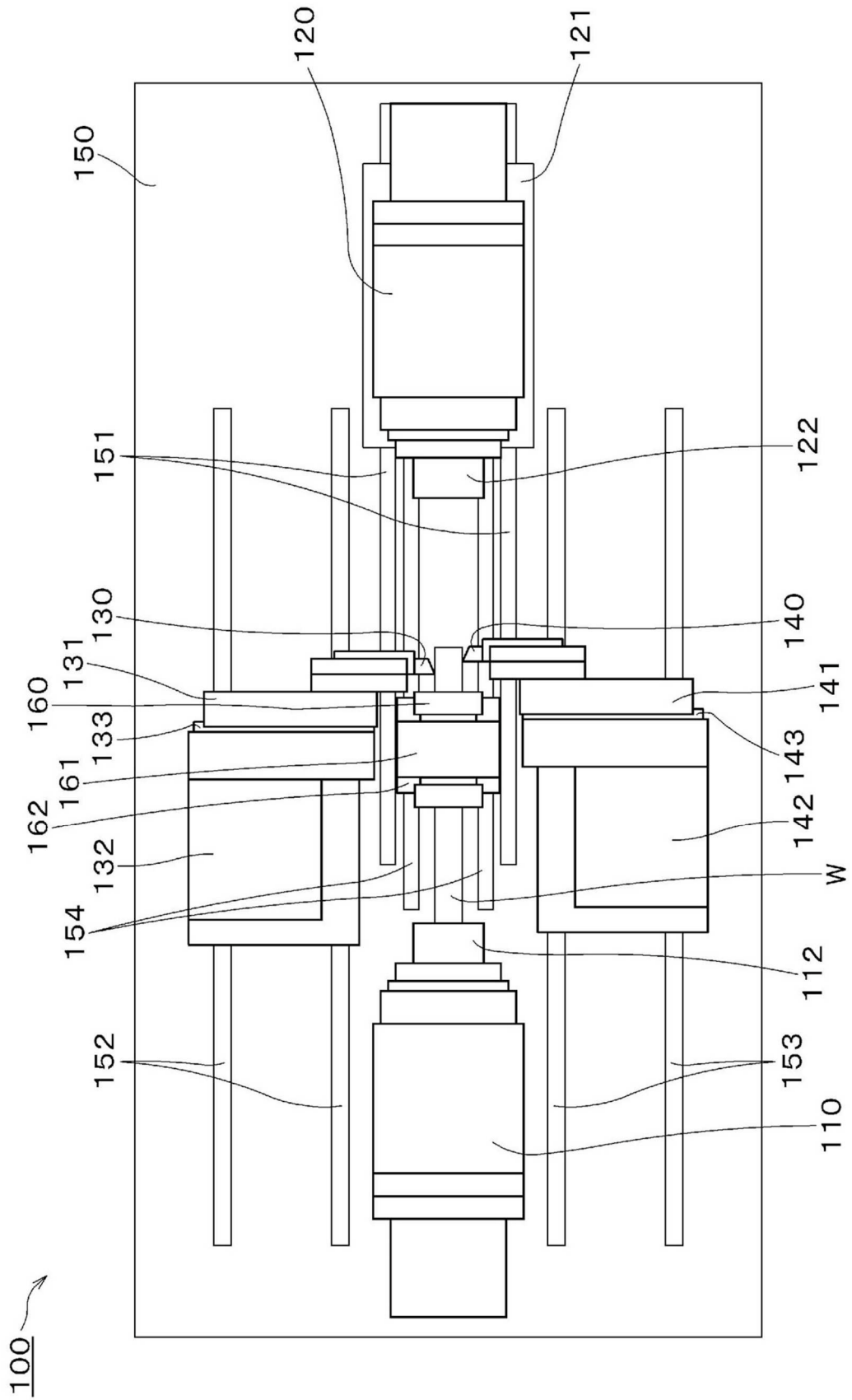


Fig. 2

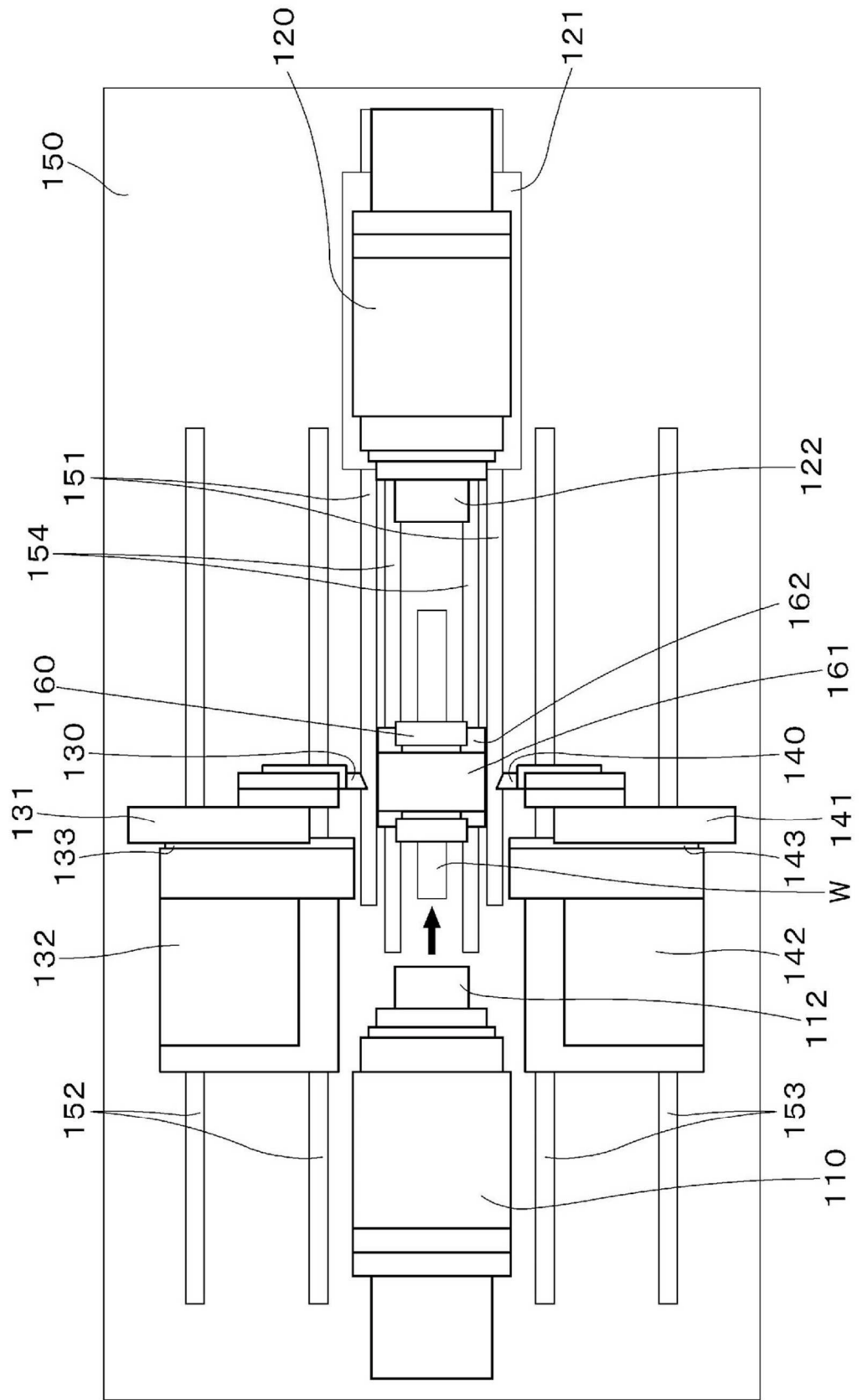


Fig. 3

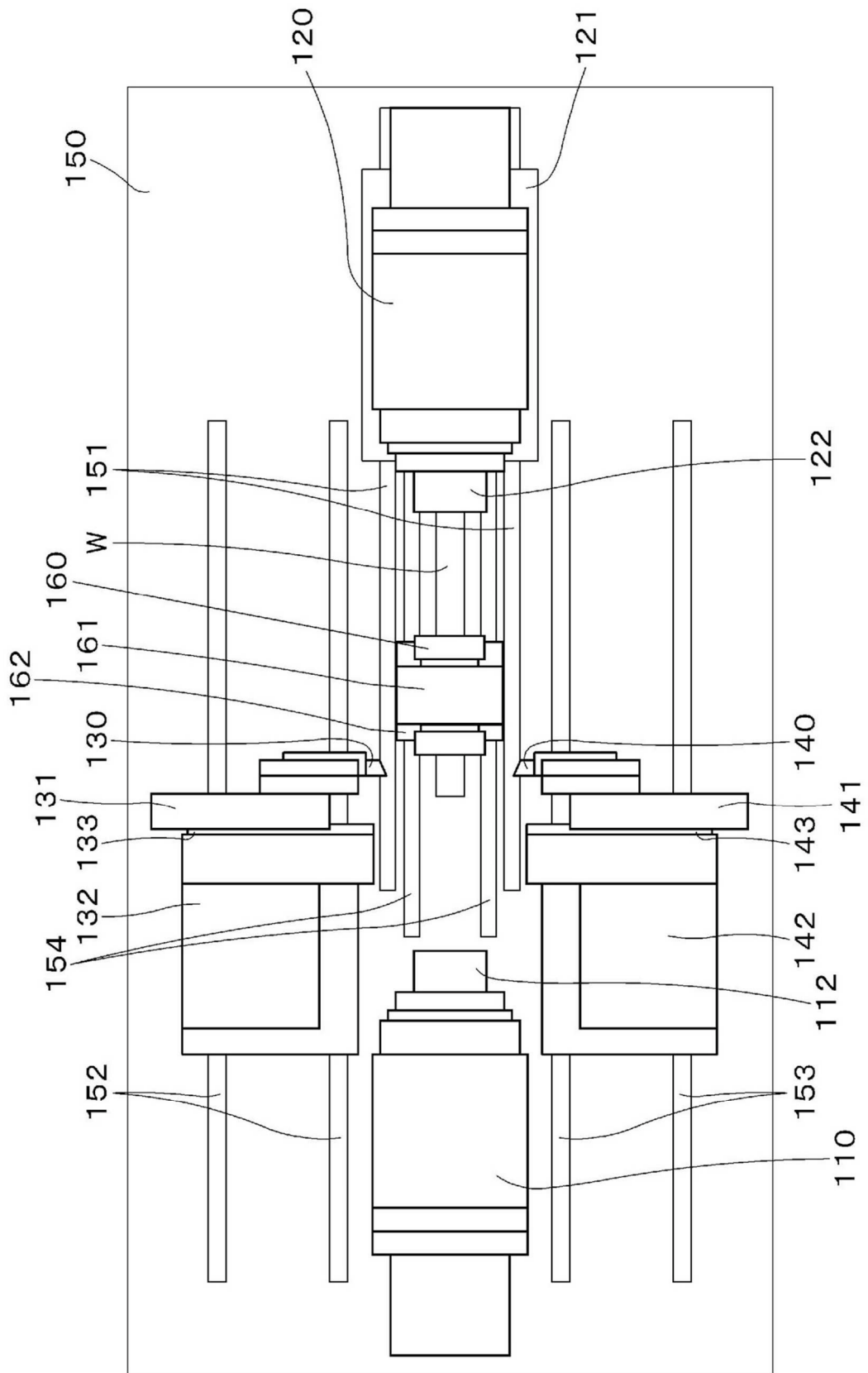


Fig. 4

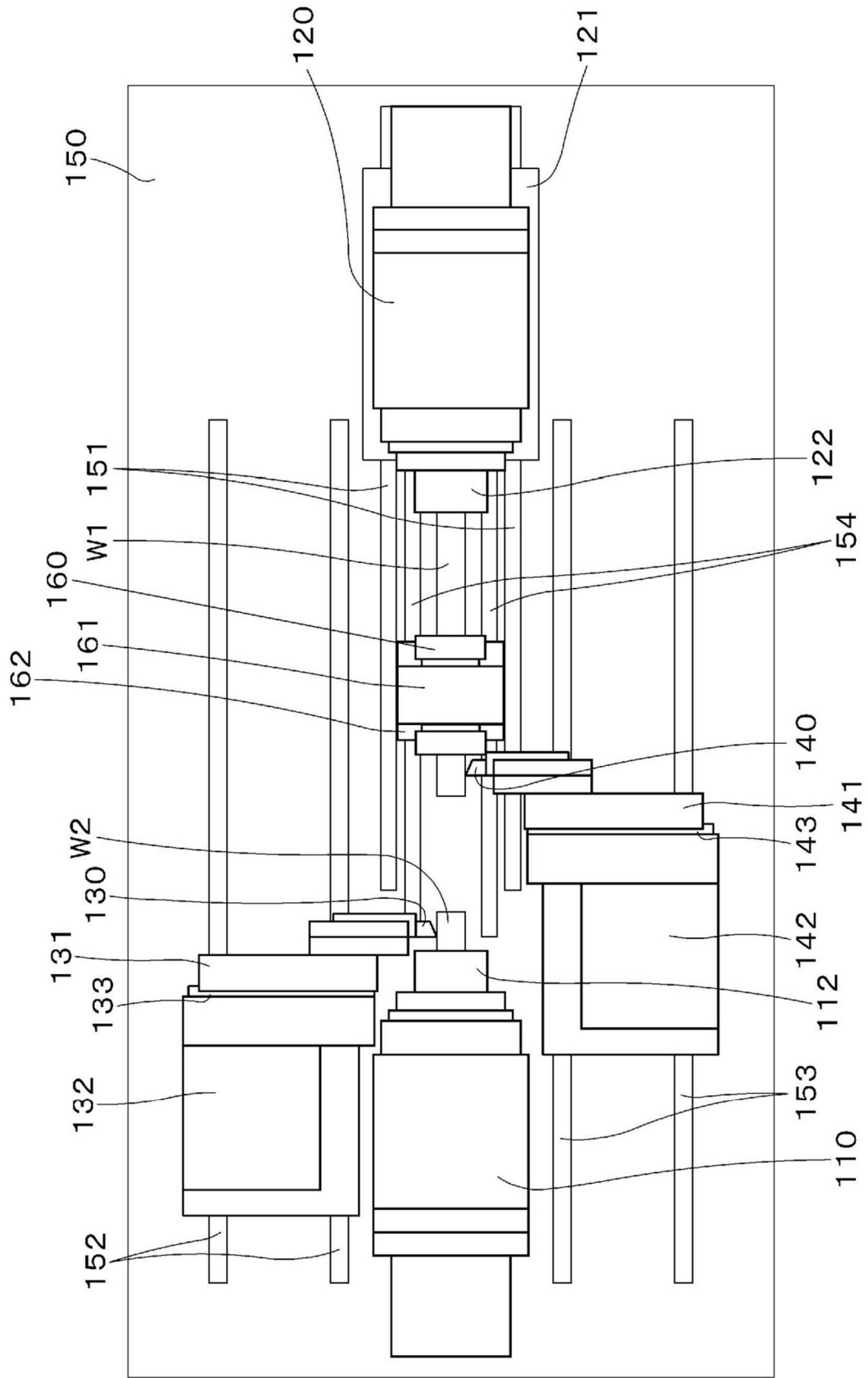


Fig. 5

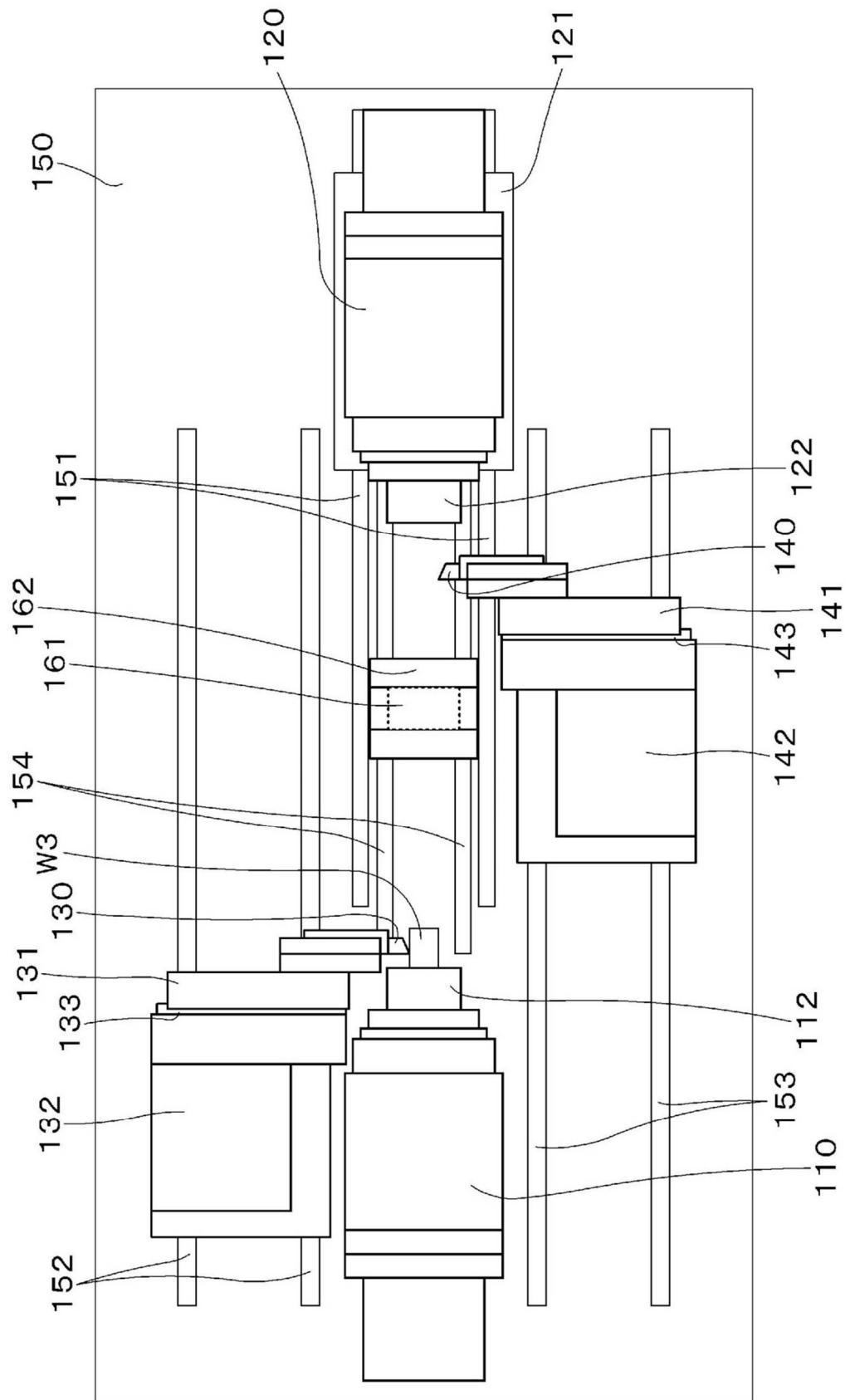


Fig. 6

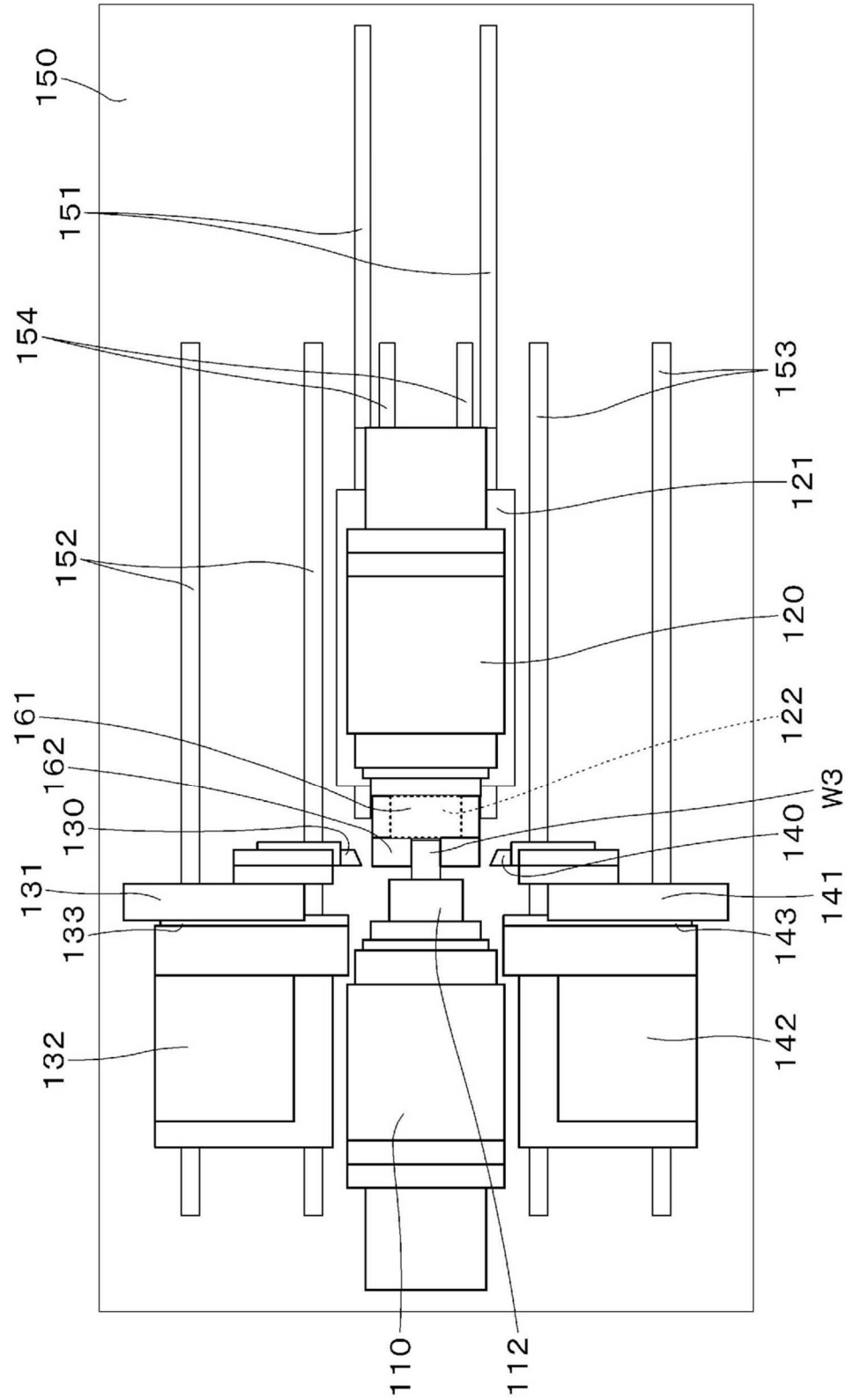


Fig. 7

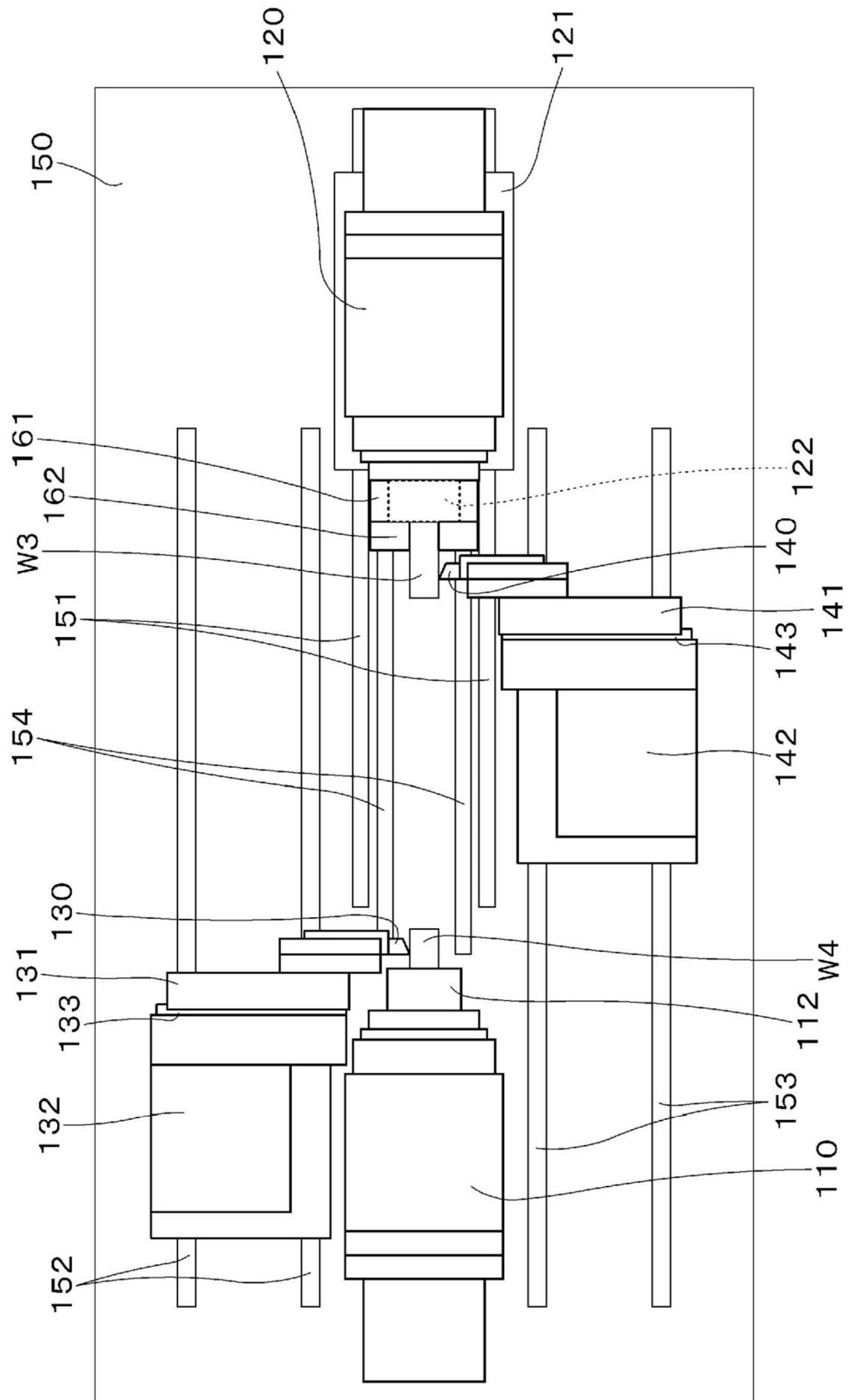




Fig. 8

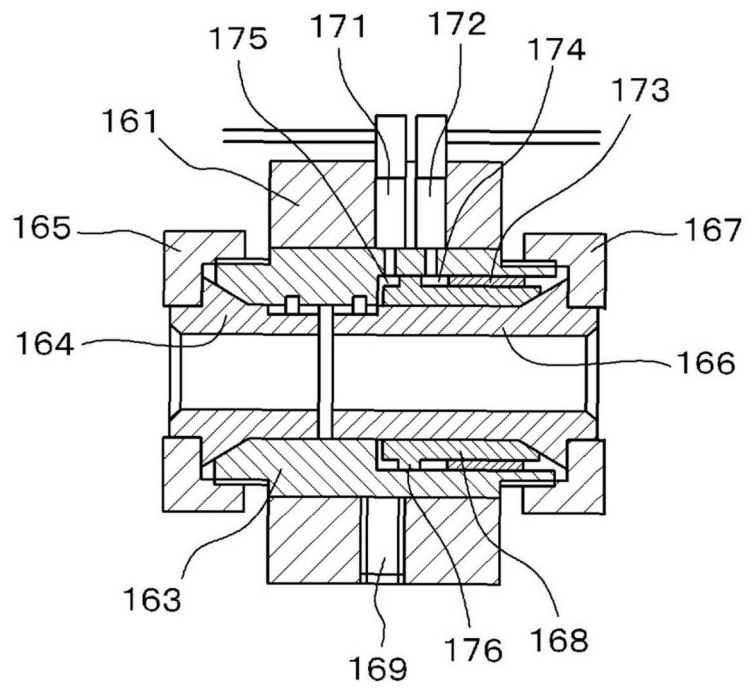


Fig. 9

