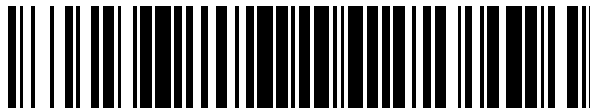


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 605**

51 Int. Cl.:

B23B 3/30 (2006.01)

B23B 21/00 (2006.01)

B23B 29/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2011 PCT/JP2011/054449**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2011 WO11118338**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2011 E 11759146 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 2551042**

54 Título: **Máquina herramienta**

30 Prioridad:

25.03.2010 JP 2010070390

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

03.08.2018

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:

**TSUYUSAKI, UMEO;
AKIMOTO, SATORU y
SHINOHARA, HIROSHI**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 677 605 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina herramienta

- 5 La presente invención se refiere a una máquina herramienta que comprende husillos delantero y trasero que tienen respectivamente líneas de eje paralelas entre sí, y varias herramientas de trabajo delanteras y traseras para realizar los trabajos delanteros y traseros deseados sobre una pieza de trabajo, según el preámbulo de la reivindicación 1. Dicha máquina herramienta es conocida a partir de la Patente WO 2010/031732 A1.
- 10 Hasta ahora, cuando se trabaja sobre una pieza de trabajo en varios niveles, se utiliza una máquina herramienta, que incluye husillos principales delantero y trasero que tienen respectivamente líneas de eje paralelas entre sí, y herramientas de trabajo delanteras y traseras, y la pieza de trabajo se hace pasar secuencialmente entre los husillos.
- 15 La Patente WO 2010/031732 A1 fue publicada en la fecha de presentación de esta solicitud y, por lo tanto, constituye la técnica anterior únicamente según el artículo 54 (3) EPC. En este documento, se da a conocer una máquina herramienta que comprende un husillo delantero; un husillo trasero dispuesto para estar opuesto al husillo delantero; un montante portaherramientas delantero dispuesto para estar opuesto al husillo delantero y que sujeta una serie de herramientas de trabajo delanteras; y un montante portaherramientas trasero dispuesto para estar opuesto al husillo trasero y que sujeta una serie de herramientas de trabajo traseras, en el que las herramientas de trabajo delanteras y traseras están dispuestas en los montantes portaherramientas delantero y trasero, respectivamente, en una serie de niveles en una dirección vertical que se corta con líneas de ejes de los respectivos husillos delantero y trasero; el montante portaherramientas delantero y el husillo trasero están dispuestos para ser móviles de manera integral en la dirección vertical.
- 20
- 25 Además, se conoce una máquina herramienta que incluye series de herramientas de trabajo delanteras y traseras y que conmuta las herramientas controlando solo la máquina herramienta. De este modo, la máquina herramienta permite disminuir la frecuencia de sustitución de las herramientas, incluso si los tipos de trabajo cambian con frecuencia y para hacer frente a la producción de lotes pequeños de muchos productos en un tiempo más corto.
- 30 Por ejemplo, como se muestra en la figura 11, se conoce una máquina herramienta -500- que incluye un husillo delantero -510- dispuesto en un cabezal del husillo delantero -511- y móvil en una dirección de la línea del eje (dirección del eje Z), un cabezal del husillo trasero -521- y móvil en la dirección del eje Z, así como en una dirección ortogonal a la dirección del eje Z (dirección del eje X), y los montantes portaherramientas delantero y trasero -541- y -531- que tienen una serie de herramientas de trabajo delanteras -540- y herramientas de trabajo traseras -530-, respectivamente, en el que el montante portaherramientas delantero -541- está configurado para ser móvil en las direcciones de los ejes Z y X.
- 35
- 40 La máquina herramienta -500- está configurada de modo que el montante portaherramientas trasero -531- puede ser móvil en la dirección del eje X, así como una dirección ortogonal a las direcciones de los ejes Z y X (dirección del eje Y). La máquina herramienta -500- trabaja secuencialmente los lados delantero y trasero de una pieza de trabajo mientras la pieza de trabajo pasa entre los husillos, véase la Patente JP 2005-111631, páginas 3, 4 y figura).
- 45 No obstante, dado que el cabezal del husillo delantero -511- está configurado para ser móvil solo en la dirección del eje Z y, el montante portaherramientas delantero -541- está configurado para ser móvil solamente en las direcciones de los ejes Z y X, la máquina herramienta -500- descrita anteriormente tiene el problema de que la serie de las herramientas de trabajo -540- delanteras pueden estar dispuestas solo a lo largo de la dirección del eje X, y el número de herramientas de trabajo delanteras -540- que deben ser sujetas por el montante portaherramientas delantero -541- es limitado.
- 50 Dado que el cabezal del husillo trasero -521- está configurado para ser móvil en las direcciones de los ejes Z y X, y que el montante portaherramientas trasero -531- está configurado para ser móvil en las direcciones de los ejes Y y X, la serie de las herramientas de trabajo traseras -530- pueden estar dispuestas a lo largo de las direcciones de los ejes X e Y (dirección horizontal y vertical) cuando se realizan los trabajos traseros. No obstante, cuando una pieza de trabajo se hace pasar entre los husillos para realizar los trabajos delanteros y traseros deseados, es necesario controlar por separado para cada trabajo un total de 7 ejes, es decir, un eje para el cabezal del husillo delantero -511- y dos ejes para el cabezal del husillo trasero -521-, dos ejes para el montante portaherramientas delantero -541- y dos ejes para el montante portaherramientas trasero -531-. Por lo tanto, la máquina herramienta -500- descrita anteriormente tiene otros problemas además de que el control es complicado y de que las muchas partes móviles de la misma dificultan la realización de operaciones más rápidas y precisas.
- 55
- 60
- 65 Con el fin de abordar los problemas anteriormente mencionados, según un primer aspecto de la presente invención, se da a conocer una máquina herramienta que tiene las características de la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferentes de la invención conforman el objeto central de las reivindicaciones 2 a 7. En la máquina herramienta de la invención, debido a que las herramientas de trabajo delanteras y traseras están dispuestas en los montantes portaherramientas delantero y trasero, respectivamente, en la serie de niveles en la dirección vertical

(dirección del eje Y) que se cruza con las líneas de eje (dirección del eje Z) de los husillos delantero y trasero, los montantes portaherramientas delantero y trasero están configurados para ser móviles de manera integral en la dirección del eje Y, y los niveles de las herramientas de trabajo delanteras correspondientes al husillo delantero y los niveles de las herramientas de trabajo traseras correspondientes al husillo trasero pueden ser conmutados desplazando el husillo trasero en la dirección vertical (dirección del eje Y), es posible seleccionar las herramientas para los trabajos delanteros y traseros controlando solamente el desplazamiento del husillo trasero en la dirección vertical (dirección del eje Y).

En consecuencia, esta disposición facilita la conmutación del control de las herramientas, aumenta la velocidad de la operación y mejora la precisión de la máquina herramienta, mediante la reducción del número de piezas móviles. En la realización preferente de la invención de la reivindicación 2, el nivel concreto de las herramientas de trabajo delanteras y el nivel concreto de las herramientas de trabajo traseras pueden ser seleccionado simultáneamente controlando la posición del husillo trasero en la dirección vertical (dirección del eje Y) mediante el número de niveles y, por lo tanto, el control del eje Y se simplifica. En la realización preferente de la invención de la reivindicación 3, es posible conmutar fácilmente un primer trabajo realizado posicionando los husillos delantero y trasero y los niveles de las herramientas de trabajo correspondientes a los husillos respectivos en el mismo plano, y un segundo trabajo, de trabajo en un lado del husillo delantero y de trabajo en un lado del husillo trasero en los dos planos diferentes.

Más aún, es posible comenzar inmediatamente un trabajo posterior sin desplazar el husillo trasero en la dirección vertical (dirección del eje Y) después de hacer pasar una pieza de trabajo entre el husillo delantero y el trasero, mejorando de este modo la eficacia del trabajo. En la realización preferente de la invención de la reivindicación 4, las herramientas de trabajo delanteras y traseras no están posicionadas en un mismo plano en ninguna de las posiciones de trabajo en la dirección vertical (dirección del eje Y), de modo que es posible evitar que las herramientas de trabajo delanteras y traseras se interfieran entre sí incluso si se acercan entre sí durante los trabajos. En la realización preferente de la invención de la reivindicación 5, es posible conmutar fácilmente y seleccionar una herramienta para ser utilizada en el trabajo delantero, y una herramienta para ser utilizada en el trabajo trasero entre las herramientas de trabajo delanteras y traseras mediante el control de la posición del husillo trasero en la dirección horizontal (dirección del eje X), que se cruza con la línea de eje del mismo (dirección del eje Z) y el eje móvil del mismo en la dirección vertical (dirección del eje Y), respectivamente. Esta disposición permite aumentar el número de herramientas que se pueden utilizar con un control sencillo. En la realización preferente de la invención de la reivindicación 6, el control de la posición del husillo trasero en la dirección horizontal (dirección del eje X) se hace comunitario, mediante la selección de las herramientas de trabajo delanteras y traseras en el mismo plano al mismo tiempo. Esta disposición facilita el control de la máquina herramienta y permite la sujeción de dos piezas de trabajo mediante los husillos delantero y trasero y realizar los trabajos delanteros y traseros simultáneamente. De este modo, es posible acortar el tiempo de trabajo y acelerar la operación. En la realización preferente de la invención de la reivindicación 7, debido a que las herramientas de trabajo delanteras y traseras pueden estar dispuestas en un rango móvil completo del husillo trasero en las direcciones horizontal y vertical (direcciones de los ejes X e Y), es posible disponer y seleccionar una gran cantidad de herramientas y realizar varios tipos de trabajos.

Más aún, mediante la disposición de las herramientas de trabajo delanteras y traseras en orden de trabajos a lo largo de las filas de herramientas, respectivamente, las herramientas se pueden seleccionar secuencialmente en la dirección del eje X. Esta disposición acorta la distancia del movimiento del husillo trasero en la dirección del eje X, permite realizar los trabajos tanto delanteros como traseros de una manera secuencial y mejora la eficacia del trabajo.

Se pueden obtener otras ventajas, características y posibles aplicaciones adicionales de la presente invención a partir de la descripción que sigue, junto con las realizaciones mostradas en los dibujos. En la descripción, las reivindicaciones y los dibujos, los términos y los signos de referencia asociados serán utilizados tal como se indican en la lista adjunta de signos de referencia. En los dibujos se muestra

- figura 1, una vista, en perspectiva, de una máquina herramienta de una primera realización de la presente invención;
- figura 2, una vista, en perspectiva, de la máquina herramienta en la figura 1, en una primera posición;
- figura 3, una vista lateral de la máquina herramienta en la figura 2;
- figura 4, una vista, en perspectiva, de la máquina herramienta en la figura 1, en una segunda posición;
- figura 5, una vista lateral de la máquina herramienta de la figura 4;
- figura 6, una vista, en perspectiva, de una máquina herramienta de una segunda realización de la presente invención;
- figura 7, una vista lateral de la máquina herramienta en la figura 6, en una primera posición;

- figura 8, una vista lateral de la máquina herramienta en la figura 7;
- figura 9, una vista, en perspectiva, de la máquina herramienta en la figura 6, en una segunda posición;
- figura 10, una vista lateral de la máquina herramienta en la figura 9, y
- figura 11, una vista, en planta, de una máquina herramienta de la técnica anterior.

10 Tal como se muestra en la figura 1, una máquina herramienta -100- de una primera realización de la presente invención incluye, sobre una base -150- de la misma, un cabezal del husillo delantero -111-, para sujetar de manera giratoria un husillo delantero -110-, un soporte -121-, para sujetar un husillo trasero -120- y herramientas de trabajo delanteras -140-, un montante portaherramientas trasero -131-, para sujetar herramientas de trabajo traseras -130-, y un soporte de casquillo de guía -161- para soportar un casquillo de guía -160-.

15 El soporte de casquillo de guía -161- está dispuesto y fijado en la base -150- de modo que una línea de eje del casquillo de guía -160- está alineada con una línea de eje del husillo delantero -110-.

20 El soporte -121- desempeña las funciones tanto de un cabezal del husillo trasero, para sujetar el husillo trasero -120- como de un montante portaherramientas delantero -141-, para sujetar las herramientas de trabajo delanteras -140-.

25 El soporte -121- soporta de manera giratoria y dirigible el husillo trasero -120-. El soporte -121- y el cabezal del husillo delantero -111- están dispuestos de tal manera que los husillos delantero y trasero -110- y -120- están opuestos entre sí, con líneas de eje de los mismos en paralelo. Esto hace que las herramientas de trabajo delanteras -140- estén dispuestas en una posición enfrentada al husillo delantero -110-. El montante portaherramientas trasero -131- está dispuesto y fijado en la base -150- en una posición en la que las herramientas de trabajo traseras -130- están enfrentadas al husillo trasero -120-.

30 Un carril delantero de eje Z -151- está dispuesto en una dirección de eje del husillo delantero -110- (dirección del eje Z) en la base -150-. El carril delantero de eje Z -151- soporta de manera deslizante el cabezal del husillo delantero -111-. El cabezal del husillo delantero -111- es conducido de manera deslizante en el carril delantero de eje Z -151- por un aparato de accionamiento no mostrado, de modo que su posición puede ser controlada. Esta disposición permite controlar el movimiento del cabezal del husillo delantero -111- en la dirección del eje Z en el carril delantero de eje Z -151-.

35 Asimismo, un carril de eje X -152- está dispuesto en una dirección de eje X horizontalmente ortogonal a la dirección del eje Z en la base -150-. El carril de eje X -152- está dispuesto en una posición enfrentada al carril delantero de eje Z -151-. El carril de eje X -152- soporta de manera deslizante una mesa deslizante de eje X -153-. La mesa deslizante de eje X -153- es accionada mediante deslizamiento sobre el carril de eje X -152- mediante un aparato de accionamiento, no mostrado, de modo que su posición puede ser controlada.

40 Un carril trasero de eje Z -154- está dispuesto en la dirección del eje Z en la mesa deslizante de eje X -153-. El carril trasero de eje Z -154- soporta de manera deslizante un montante deslizante de eje Z -155-. El montante deslizante de eje Z -155- es conducido de manera deslizante en el carril trasero de eje Z -154- mediante un aparato de accionamiento, no mostrado, de modo que su posición puede ser controlada. Un carril de eje Y -156- está dispuesto en la dirección del eje Y, es decir, en una dirección vertical, ortogonal a las direcciones de los ejes X y Z en el montante deslizante de eje Z -155-.

45 El soporte -121- está soportado de manera deslizante en el carril de eje Y -156-. El soporte -121- es conducido de manera deslizante en el carril de eje Y -156- mediante un aparato de accionamiento, no mostrado, de modo que su posición puede ser controlada. Esta disposición permite que el soporte -121- se mueva integralmente y lleve a cabo un control en las direcciones de los ejes Z, X e Y ortogonales entre sí, con respecto a la base -150- a través de la mesa deslizante de eje X -153- y del montante deslizante de eje Z -155-.

50 Una pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo delantero -110- es introducida y guiada por el casquillo de guía -160-, y una parte de la pieza de trabajo -W- que sobresale del casquillo de guía -160- es trabajada con las herramientas de trabajo delanteras -140- bajo el control de los movimientos del cabezal del husillo delantero -111- y del soporte -121-.

55 Una pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo trasero -120- es trabajada con las herramientas de trabajo traseras -130- bajo el control del movimiento del soporte -121-.

60 Las filas de herramientas están formadas por series (cinco cada una en la presente realización) de las herramientas de trabajo delanteras -140- y las herramientas de trabajo traseras -130- dispuestas en el soporte -121- y el montante portaherramientas trasero -131-, respectivamente, en la dirección del eje X.

Las herramientas de trabajo delanteras -140- o las herramientas de trabajo traseras -130- que constituyen cada fila de herramientas están dispuestas en una línea recta a lo largo de la dirección del eje X. El soporte -121- y el montante portaherramientas trasero -131- sujetan las herramientas de trabajo delanteras -140- y las herramientas de trabajo traseras -130-, respectivamente, de modo que una serie (dos en la presente realización) de niveles de filas de herramientas están conformadas en la dirección del eje Y. Los pasos entre los niveles adyacentes de las filas de herramientas en el soporte -121- y el montante portaherramientas trasero -130- se ajustan para que sean iguales.

La posición del soporte -121- es controlada en la dirección del eje Y para que pueda ser conmutada entre una primera posición, en la que los husillos delantero y trasero -110- y -120- están posicionados en un mismo plano y las líneas de ejes de los mismos están incluidas en el mismo plano en las direcciones de los husillos X y Z, y una segunda posición, en la que los husillos delanteros y traseros -110- y -120- están posicionados en diferentes planos en las direcciones de los ejes X y Z y las líneas de ejes están separadas unas de otras en la dirección del eje Y.

Tal como se muestra en las figuras 2 y 3, cuando el soporte -121- está en la primera posición descrita anteriormente, los husillos delantero y trasero -110- y -120- están posicionados de modo que la línea recta de la fila de herramientas en el nivel inferior de las herramientas de trabajo delanteras -140- a lo largo de la dirección del eje X y la línea recta de la fila de herramientas en el nivel superior de las herramientas de trabajo traseras -130- a lo largo de la dirección del eje X están incluidas en el plano descrito anteriormente, en el que se incluyen las líneas de eje de los husillos delantero y trasero -110- y -120-.

Esta disposición permite que los husillos delanteros y traseros -110- y -120-, las herramientas de trabajo delanteras -140B- en la fila de herramientas en el nivel inferior en el montante portaherramientas delantero -141-, y las herramientas de trabajo traseras -130A- en la fila de herramientas en el nivel superior en el montante portaherramientas trasero -131- estén posicionadas en un plano (plano de trabajo) cuando el soporte -121- está en la primera posición.

Por lo tanto, la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo delantero -110- y la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo trasero -120- se pueden trabajar con las herramientas de trabajo delanteras -140B- de la fila de herramientas en el nivel inferior en el montante portaherramientas delantero -141- y las herramientas de trabajo traseras -130A- de la fila de herramientas en el nivel superior en el montante portaherramientas trasero -131-, respectivamente, en un plano de trabajo, mediante el cambio del soporte -121- a la primera posición. En concreto, la pieza de trabajo -W- se puede trabajar fácilmente haciéndola pasar fácilmente entre los husillos delantero y trasero -110- y -120-.

Por otra parte, tal como se muestra en las figuras 4 y 5, el husillo delantero -110-, el husillo trasero -120-, las herramientas de trabajo delanteras -140- y las herramientas de trabajo traseras -130- están posicionadas de tal modo que, en la segunda posición del soporte -121-, la línea recta de la fila de herramientas en el nivel inferior de las herramientas de trabajo traseras -130- a lo largo de la dirección del eje X está incluida en un plano en el que está incluida la línea de eje del husillo trasero -120-, y la línea recta de la fila de herramientas en el nivel superior de las herramientas de trabajo delanteras -140- a lo largo de la dirección del eje X está incluida en un plano en el que está incluida la línea de eje del husillo delantero -110-.

Esta disposición permite que, en la segunda posición del soporte -121-, el husillo delantero -110- y las herramientas de trabajo delanteras -140A- en la fila de herramientas en el nivel superior en el montante portaherramientas delantero -141- estén posicionadas en un plano (plano de trabajo), y el husillo trasero -120- y las herramientas de trabajo traseras -130B- en la fila de herramientas en el nivel inferior en el montante portaherramientas trasero -131- estén posicionadas en otro plano (plano de trabajo) separado del plano en la dirección del eje Y.

Por lo tanto, la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo delantero -110- y la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo trasero -120- se pueden trabajar con las herramientas de trabajo delanteras -140A- o las herramientas de trabajo traseras -130B-, respectivamente, en diferentes planos de trabajo separados entre sí en la dirección del eje Y moviendo y cambiando el soporte -121- en la dirección del eje Y a la segunda posición.

Por lo tanto, la operación de cambio de las posiciones del soporte -121- solo en una dirección de eje (la dirección del eje Y) permite seleccionar simultáneamente los niveles superior e inferior de las filas de herramientas para ser utilizadas en el trabajo delantero de la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo delantero -110- y para ser utilizadas en el procesamiento trasero de la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo trasero -120-.

Esta disposición permite asimismo un medio de posicionamiento simple y altamente preciso, tal como un tope físico, que será utilizado para controlar la posición entre las dos posiciones descritas anteriormente, lo que, a su vez, facilita el control del cambio de las posiciones y mejora la precisión posicional.

Más aún, tal como se muestra en las figuras 2 y 4, los pasos entre dos herramientas adyacentes en cada fila de herramientas de las herramientas de trabajo delanteras y traseras -140- y -130- en la dirección del eje X se ajustan para que sean iguales. La relación posicional en la dirección del eje X entre el husillo delantero -110-, el husillo trasero -120-, las herramientas de trabajo delanteras -140- y las herramientas de trabajo traseras -130- está adaptada de manera que la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo trasero -120- sea trabajada por una

herramienta de trabajo trasera -130B1- (o -130A1-), que es la más alejada del husillo delantero -110-, en una posición en la que la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo delantero -110- es trabada por una herramienta de trabajo delantera -140A1- (o -140B1-), que es la más alejada del husillo trasero -120-.

5 En el caso de que la serie de etapas de los trabajos delanteros y traseros se realicen secuencialmente sobre la pieza de trabajo -W-, las herramientas de trabajo delanteras -140B- para la utilización en los trabajos delanteros están dispuestas por orden de su utilización, desde un lado más próximo al husillo trasero -120- en la fila de herramientas inferior del soporte -121-, y las herramientas de trabajo delanteras -140A- para la utilización en los trabajos delanteros están dispuestas por orden de su utilización, desde un lado más alejado del husillo trasero -120- en la fila de herramientas superior del soporte -121-. Más aún, las herramientas de trabajo traseras -130A- para la utilización en los trabajos traseros están dispuestas por orden de su utilización, desde un lado más próximo al husillo delantero -110- en la fila superior del montante portaherramientas trasero -131-, y las herramientas de trabajo traseras -130B- para la utilización en los trabajos traseros están dispuestas por orden de su utilización, desde un lado más alejado del husillo delantero -110- en la fila de herramientas inferior.

15 Con estas disposiciones, las herramientas para la utilización en los trabajos delanteros y traseros pueden ser seleccionadas secuencialmente desplazando el soporte -121- en la dirección del eje X en un paso (la distancia entre dos herramientas adyacentes en la dirección del eje X) a la vez, lo que permite reducir la distancia del movimiento del soporte -121- en las direcciones de los ejes X e Y, para acortar el tiempo necesario para que las herramientas funcionen de manera eficaz.

20 Tal como se muestra en la figura 6, una máquina herramienta -200- de una segunda realización de la presente invención tiene la misma configuración que la máquina herramienta -100- de la primera realización, excepto por las relaciones de posición entre un husillo delantero -210- y las herramientas de trabajo traseras -230- en la dirección del eje Y, y entre un husillo trasero -220- y las herramientas de trabajo delanteras -240- en la dirección del eje Y.

25 Los números de referencia en las figuras 6 a 10 que tienen los mismos dos últimos dígitos que los números de referencia en las figuras 1 a 5 representan los mismos componentes o componentes correspondientes con los de la primera realización, y, por lo tanto, en el presente documento se omitirá una explicación duplicada de la función y de la operación de esos componentes.

30 El husillo trasero -220- está dispuesto en la dirección del eje Y, a fin de no estar posicionado en el mismo plano que cualquier nivel de las herramientas de trabajo delanteras -240-. El husillo delantero -210- está dispuesto en la dirección del eje Y, a fin de no estar posicionado en el mismo plano que cualquiera de los niveles de las herramientas de trabajo traseras -230-.

35 La posición del soporte -221- es controlada en la dirección del eje Y para cambiar entre una primera posición, en la que el husillo delantero -210- está dispuesto en el mismo plano que la fila de herramientas en el nivel inferior de las herramientas de trabajo delanteras -240-, y el husillo trasero -220- está posicionado en el mismo plano que la fila de herramientas en el nivel superior de las herramientas de trabajo traseras -230-, y una segunda posición en la que el husillo delantero -210- está posicionado en el mismo plano que la fila de herramientas en el nivel superior de las herramientas delanteras -240-, y el husillo trasero -220- está posicionado en el mismo plano que la fila de herramientas en el nivel inferior de las herramientas de trabajo traseras -230-.

40 Tal como se muestra en las figuras 7 y 8, en la primera posición del soporte -221-, un plano que incluye una línea de eje del husillo delantero -210- y un plano que incluye una línea de eje del husillo trasero -220- no están en el mismo nivel, aunque están cerca uno del otro, y todos los niveles de las herramientas de trabajo delanteras -240- y las herramientas de trabajo traseras -230- están posicionados en diferentes planos.

45 Por otra parte, tal como se muestra en las figuras 9 y 10, en la segunda posición del soporte -221-, el plano que incluye la línea de eje del husillo delantero -210- y el plano que incluye la línea de eje del husillo trasero -220- están separados uno del otro, y todos los niveles de las herramientas de trabajo delanteras -240- y las herramientas de trabajo traseras -230- están posicionados en diferentes planos.

50 Con esta disposición, las piezas de trabajo -W- sujetas por los husillos delantero y trasero -210- y -220- pueden ser trabajadas con herramientas de trabajo delanteras -240B- que constituyen la fila de herramientas en el nivel inferior de las herramientas de trabajo delanteras -240-, y herramientas de trabajo traseras -230A- que constituyen la fila de herramientas en el nivel superior de las herramientas de trabajo traseras -230-, respectivamente, en diferentes planos de trabajo cambiando el soporte -221- a la primera posición. Cuando el soporte -221- es desplazado en la dirección del eje Y para cambiar a la segunda posición, las piezas de trabajo -W- sujetas por los husillos delantero y trasero -210- y -220- pueden ser trabajadas con herramientas de trabajo delanteras -240A- que constituyen la fila de herramientas en el nivel superior de las herramientas de trabajo delanteras -240-, y herramientas de trabajo traseras -230B- que constituyen la fila de herramientas en el nivel inferior de las herramientas de trabajo traseras -230-, respectivamente, en diferentes planos de trabajo separados entre sí en la dirección del eje Y.

65

Al igual que en la primera realización, la operación de cambio de las posiciones del cabezal del husillo trasero -221- al mover el soporte -221- solo en una dirección de eje (la dirección del eje Y) permite seleccionar simultáneamente el nivel superior o inferior de la fila de herramientas para la utilización en los trabajos delanteros de la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo delantero -210- y de la fila de herramientas para la utilización en los trabajos traseros de la pieza de trabajo -W- sujeta por el husillo trasero -220-. Esta disposición facilita el control de la posición entre la primera y la segunda posición y para mejorar la precisión posicional.

Más aún, tal como se muestra en las figuras 7 a 10, debido a que todos los niveles de las herramientas de trabajo delanteras y traseras -240- y -230- están posicionados a diferente nivel, es posible evitar que las herramientas de trabajo delanteras y traseras -240- y -230- interfieran entre sí, incluso si se acercan unas a otras durante los trabajos. Se observa que cuando la pieza de trabajo -W- se hace pasar entre los husillos delantero y trasero -210- y -220-, la posición del soporte -221- está controlada en la dirección del eje Y a la posición en la que están posicionados los husillos delantero y trasero -210- y -220- en el mismo nivel. En esa posición, la pieza de trabajo -W- se puede hacer pasar entre ambos husillos -210- y -220- alineando las líneas de eje de los husillos delantero y trasero -210- y -220-.

Se observa que los dibujos adjuntos se simplifican para facilitar la comprensión de la disposición y el funcionamiento de los elementos estructurales respectivos, y la forma y el tamaño real de cada uno de los elementos estructurales no están limitados a los que se muestran en los dibujos.

El número y la disposición de las herramientas de trabajo delanteras -140- y -240- y de las herramientas de trabajo traseras -130- y -230- también son arbitrarios, siempre que se encuentren dentro del alcance de la reivindicación independiente. Las bases -150- y -250- pueden estar instaladas asimismo en cualquier dirección de las direcciones horizontal, diagonal o vertical.

Además, aunque no se muestra, otros elementos estructurales deseados utilizados normalmente para una máquina herramienta, tal como una herramienta de torno, pueden estar dispuestos de manera apropiada, por ejemplo, un mecanismo de manipulación de piezas de trabajo, un mecanismo de suministro de fluido de trabajo o un sistema para la extracción de virutas mecanizadas de la máquina herramienta.

Lista de signos de referencia

-100-, -200-, -500-	Máquina herramienta
-501-	Montante portaherramientas de torno
35 -202-	Montante portaherramientas de torno
-110-, -210-, -501-	Husillo delantero
-111-, -211-, -511-	Cabezal del husillo delantero
-120-, -220-, -520-	Husillo trasero
-121-, -221-	Soporte
40 -521-	Cabezal del husillo trasero
-130-, -230-, -530-	Herramienta de trabajo trasera
-131-, -231-, -531-	Montante portaherramientas trasero
-140-, -240-, -540-	Herramienta de trabajo delantera
-141-, -241-, -541-	Montante portaherramientas delantero
45 -150-, -250-	Base
-151-, -251-	Carril delantero de eje Z
-152-, -252-	Carril de eje X
-153-, -253-	Mesa deslizante de eje X
-154-, -254-	Carril trasero de eje Z
50 -155-, -255-	Montante deslizante de eje Z
-156-, -256-	Carril de eje Y
-160-, -260-	Casquillo de guía
-161-, -261-	Soporte del casquillo de guía
55 -W-	Pieza de trabajo

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta (100, 200), que comprende:

5 un husillo delantero (110, 210);
 un husillo trasero (120, 220), dispuesto para estar opuesto al husillo delantero (110, 210);
 un montante portaherramientas delantero (141, 241), dispuesto para estar opuesto al husillo delantero (110, 210) y
 que sujeta una serie de herramientas de trabajo delanteras (140, 240); y
 un montante portaherramientas trasero (131, 231), dispuesto para estar opuesto al husillo trasero (120, 220) y que
 10 sujeta una serie de herramientas de trabajo traseras (130, 230),
 en el que
 las herramientas de trabajo traseras (130, 230) están dispuestas en el montante portaherramientas trasero (131,
 231) en una serie de niveles en una dirección vertical que se cruza con la línea de eje del husillo trasero (120, 220);
 y
 15 el montante portaherramientas delantero (141, 241) y el husillo trasero (120, 220) están dispuestos para que puedan
 ser desplazados solidariamente en la dirección vertical; **caracterizada por que**
 las herramientas de trabajo delanteras (140, 240) están dispuestas en el montante portaherramientas delantero
 (141, 241) en una serie de niveles en una dirección vertical que se corta con la línea de eje del husillo delantero
 (110, 210); los niveles de las herramientas de trabajo delanteras (140, 240) correspondientes al husillo delantero
 20 (110, 210) y los niveles de las herramientas de trabajo traseras (130, 230) correspondientes al husillo trasero (120,
 220) están adaptados para ser cambiados desplazando un soporte (121; 221) que sujeta las herramientas de trabajo
 delanteras (140, 240) y el husillo trasero (120, 220) en la dirección vertical.

25 2. Máquina herramienta, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los niveles de las herramientas de trabajo
 delanteras y traseras (140, 240; 130, 230) están formados con un mismo paso entre niveles adyacentes.

30 3. Máquina herramienta, según la reivindicación 2, **caracterizada por que** el husillo trasero (120, 220) está
 adaptado para mantener una primera posición, en la que tanto los husillos delantero y trasero (110, 210; 120, 220)
 como las herramientas de trabajo (140, 240; 130, 230) en los niveles correspondientes a los respectivos husillos
 (110, 210; 120, 220) están posicionados dentro de un mismo plano, y una segunda posición, en la que el husillo
 delantero (110, 210) y las herramientas de trabajo delanteras (140, 240) del nivel correspondiente al husillo
 delantero (110, 210) están posicionados en un plano entre dos planos diferentes y el husillo trasero (120, 220) y las
 herramientas de trabajo traseras (130, 230) del nivel correspondiente al husillo trasero (120,220) están posicionados
 35 en otro plano.

4. Máquina herramienta, según la reivindicación 2, **caracterizada por que:**
 el husillo trasero (120, 220) está adaptado para estar dispuesto para no estar posicionado en el mismo plano con
 cualquiera de los niveles de las herramientas de trabajo delanteras (140, 240);
 40 el husillo delantero (110, 210) está adaptado para estar dispuesto para no estar posicionado en el mismo plano con
 cualquiera de los niveles de las herramientas de trabajo traseras (130, 230);
 el husillo trasero (120, 220) está adaptado para mantener una serie de posiciones en las que los respectivos husillos
 (110, 210; 120, 220) y las herramientas de trabajo (140, 240; 130, 230) en los niveles correspondientes a los
 respectivos husillos (110, 210; 120, 220) están posicionadas respectivamente en los mismos planos; y
 45 todos los niveles de las herramientas de trabajo delanteras (140,240) y todos los niveles de las herramientas de
 trabajo traseras (130, 230) están configurados para estar posicionados en planos diferentes en cualquiera de la serie
 de posiciones.

50 5. Máquina herramienta, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las
 herramientas de trabajo delanteras y traseras (140, 240; 130, 230) están dispuestas en los montantes
 portaherramientas delantero y trasero (141, 241; 131, 231), respectivamente, para formar filas de herramienta a lo
 largo de una dirección horizontal que se corta con las líneas de eje y una línea de eje móvil del husillo trasero (120,
 220) en la dirección vertical.

55 6. Máquina herramienta, según la reivindicación 5, **caracterizada por que** las herramientas de trabajo delanteras y
 traseras (140, 240; 130, 230) que constituyen todas las filas de herramientas en los montantes portaherramientas
 delantero y trasero (141, 241; 131, 231) están posicionados en planos definidos por las filas de herramientas en un
 mismo paso entre herramientas adyacentes.

60 7. Máquina herramienta, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las
 herramientas de trabajo delanteras y traseras (140, 240; 130, 230) en todas las filas de herramientas en los
 montantes portaherramientas delantero y trasero (141, 241; 131, 231) están dispuestas de modo que una pieza de
 trabajo (W) sujeta por el husillo trasero (120, 220) pueda ser trabajada por una de las herramientas de trabajo
 traseras (130, 230) más alejadas del husillo delantero (110, 210) en una posición en la que la pieza de trabajo (W)
 65 sujeta por el husillo delantero (110, 210) puede ser trabajada por una de las herramientas de trabajo delanteras
 (140, 240) más alejadas del husillo trasero (120, 220).

Fig. 1

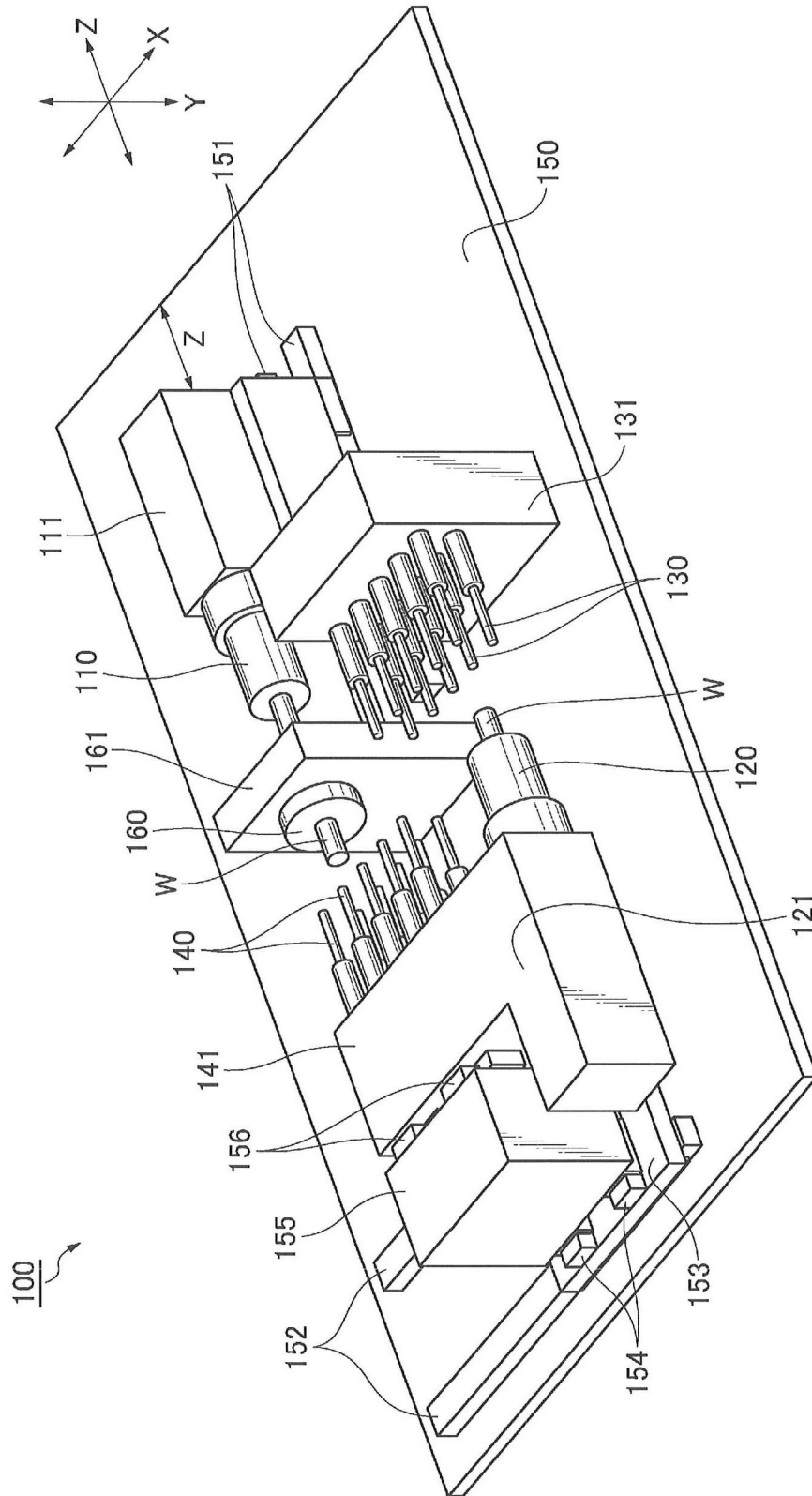


Fig. 2

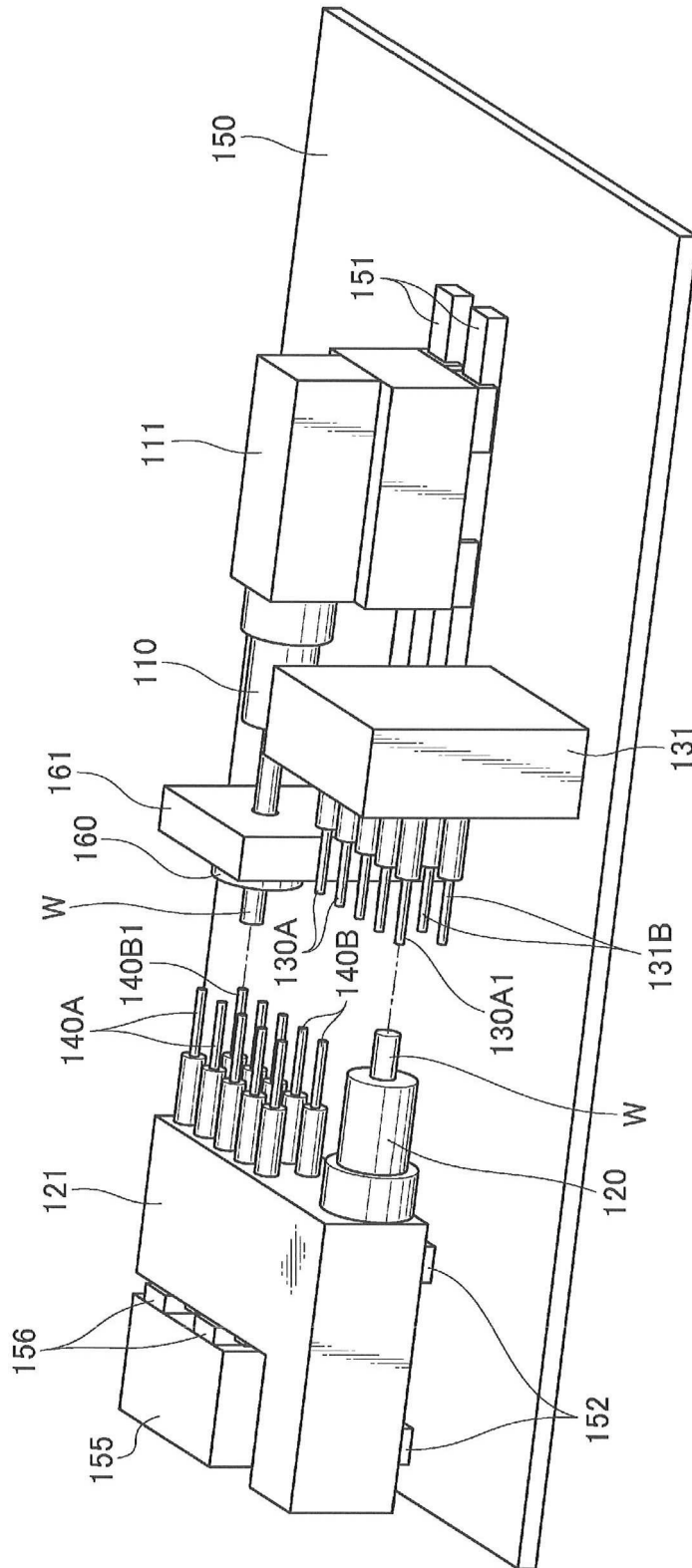


Fig. 3

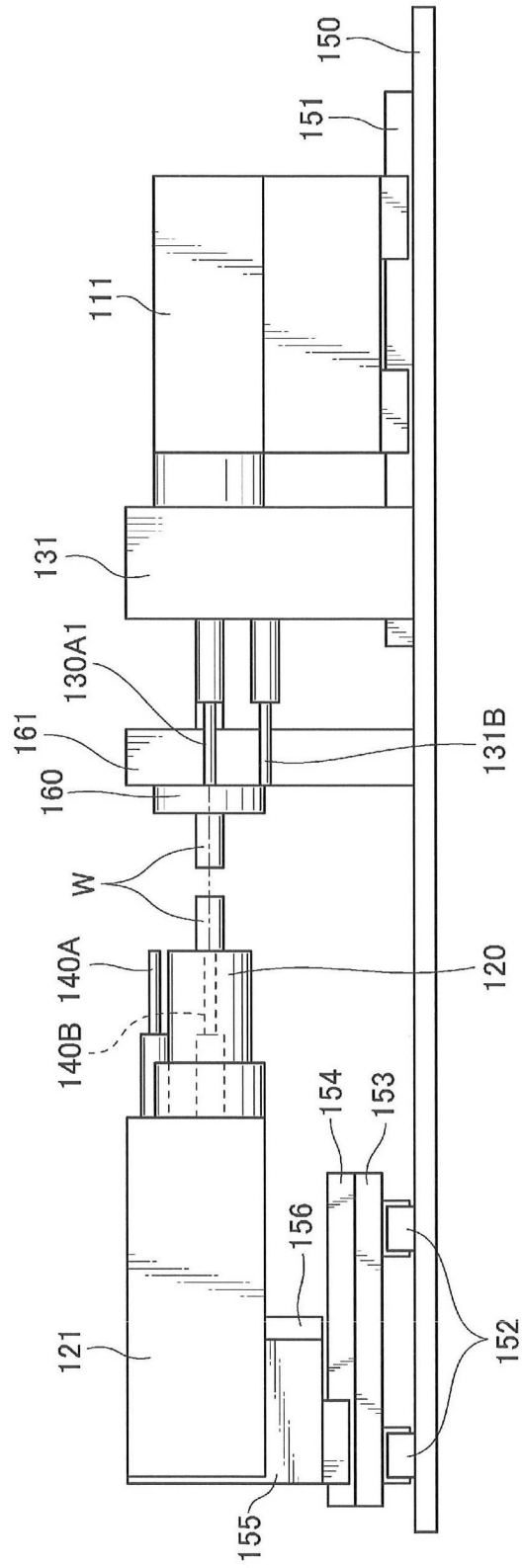


Fig. 4

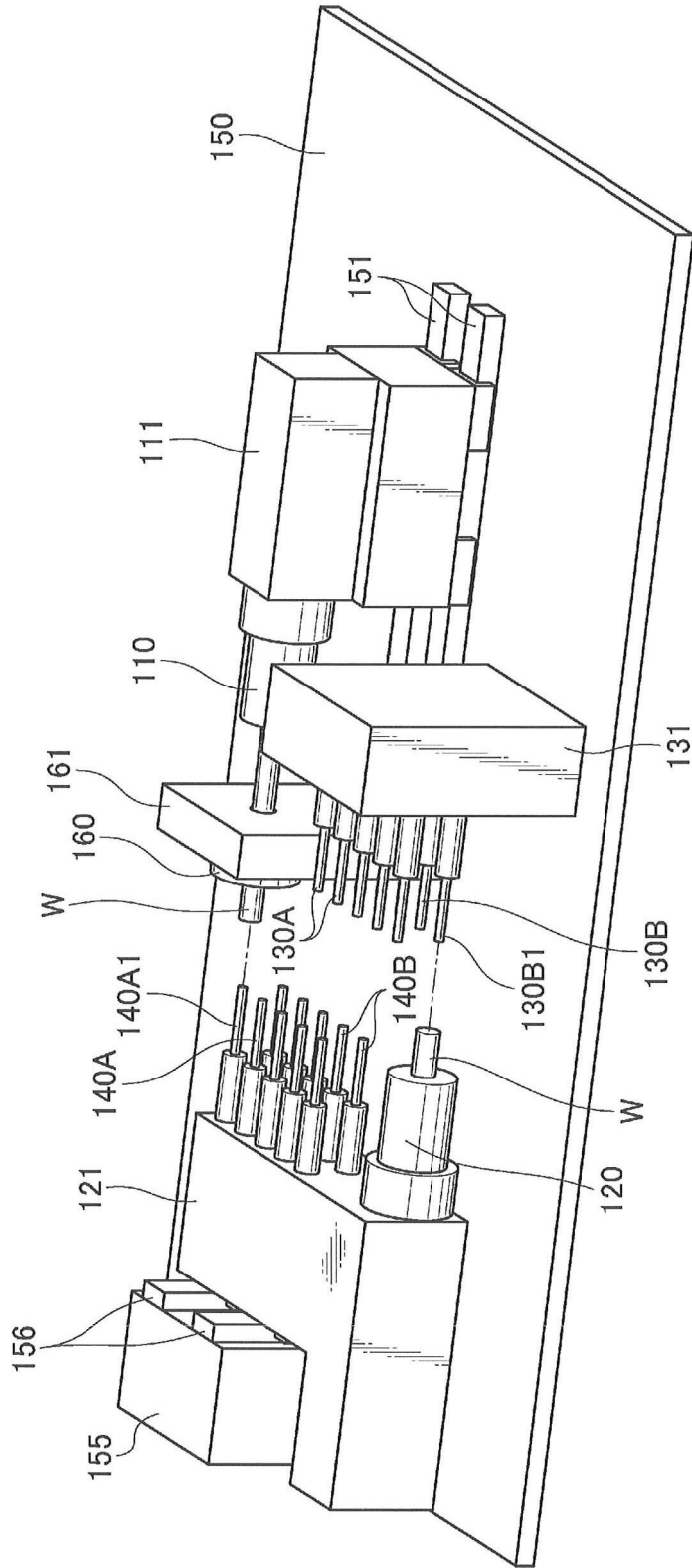


Fig. 5

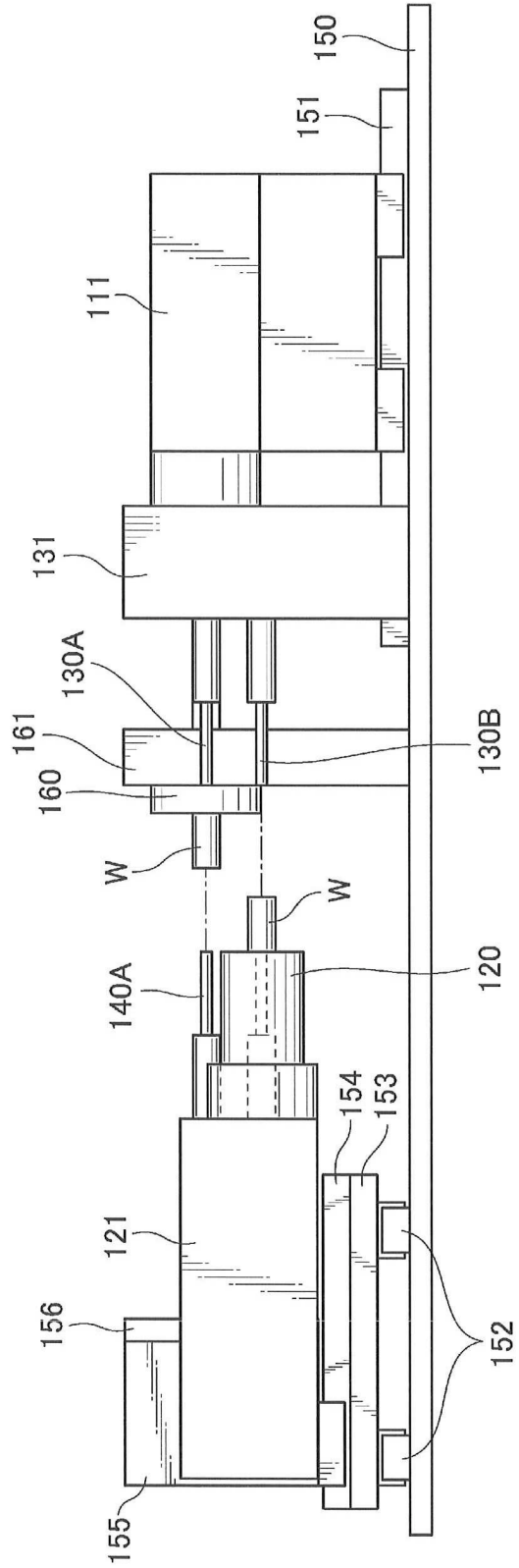


Fig. 7

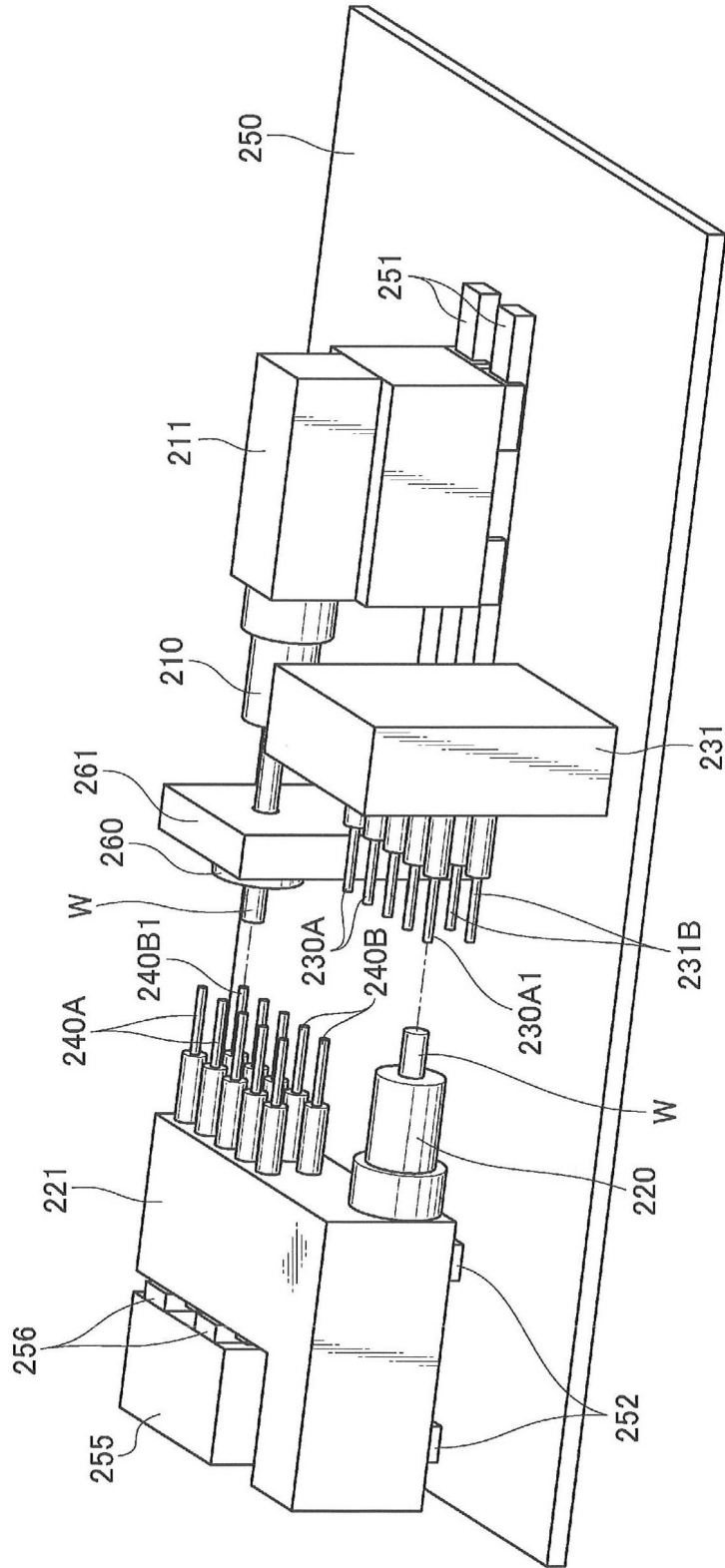


Fig. 8

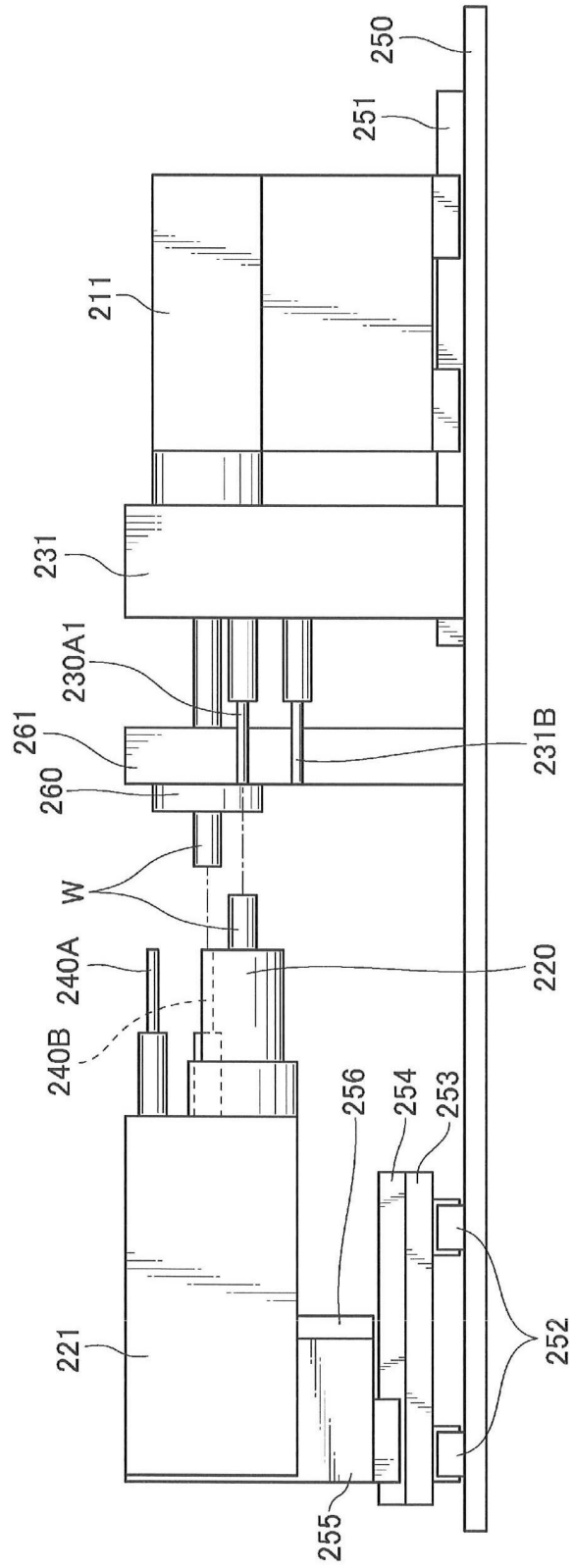


Fig. 9

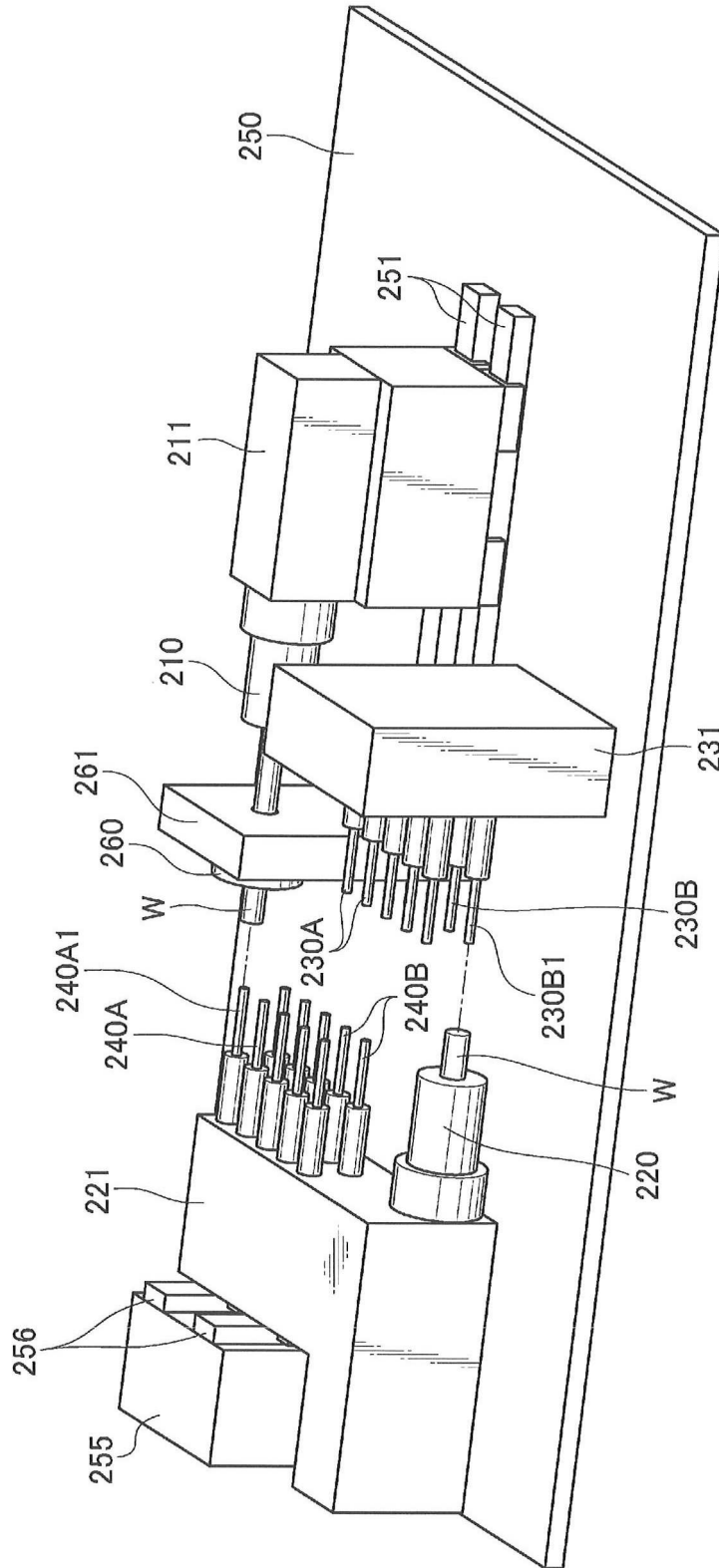


Fig. 10

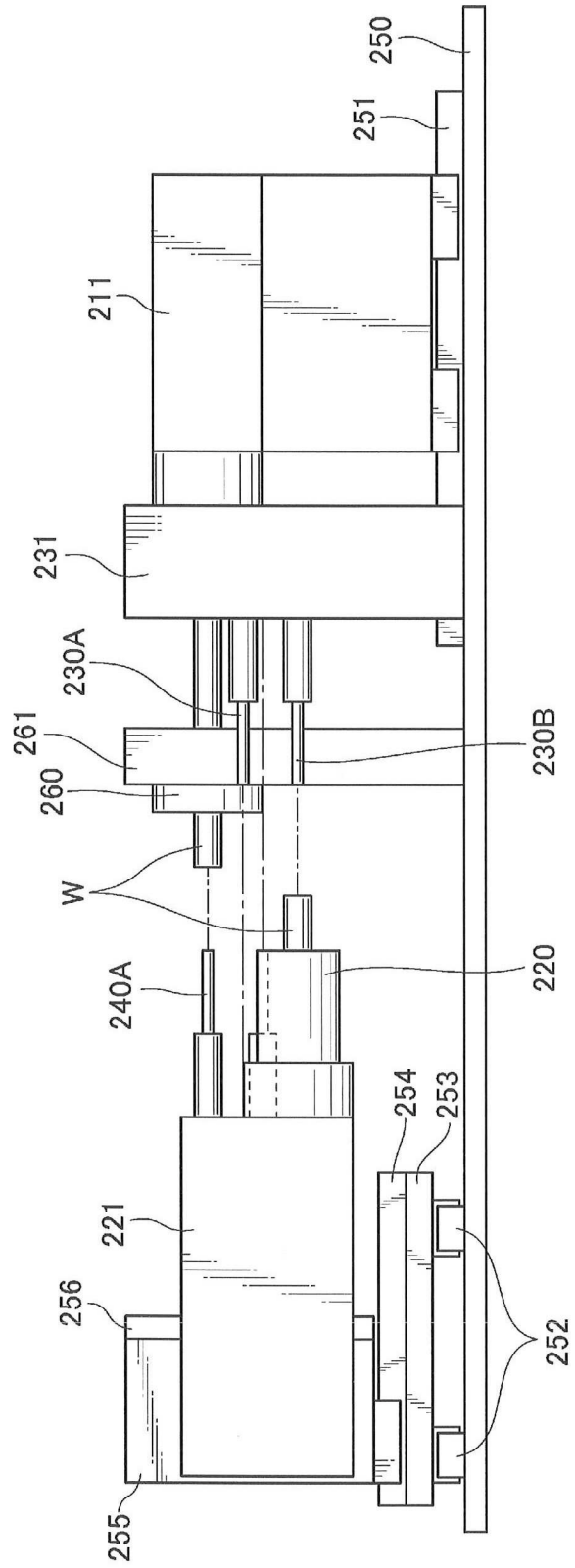


Fig. 11

