

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 467 930**

51 Int. Cl.:

**B23Q 1/70** (2006.01)

**B23Q 1/56** (2006.01)

**B23Q 1/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2010 E 10806437 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2463055**

54 Título: **Aparato para el guiado del portaherramientas de una máquina herramienta**

30 Prioridad:

**04.08.2009 JP 2009181480**

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

**13.06.2014**

73 Titular/es:

**SUGIYAMA, AKIRA (100.0%)  
40 Via Capri  
Rancho Palos Verdes, CA 90275, US**

72 Inventor/es:

**SUGIYAMA, AKIRA**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 467 930 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

Aparato para el guiado del portaherramientas de una máquina herramienta

### SECTOR DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere a un aparato para el guiado de un portaherramientas en dirección vertical, por utilización de un soporte desplazable, en una máquina herramienta de tipo pórtico, estando destinado el portaherramientas a soportar una herramienta.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 Se muestra una máquina herramienta de tipo pórtico en el Documento de Patente 1, y en el Documento de Patente 2, respectivamente. Con una máquina herramienta de tipo pórtico, por ejemplo, un centro de mecanización de tipo pórtico, se constituye un armazón del pórtico al disponer una viga transversal horizontal entre respectivas columnas dispuestas en el lado derecho y en el lado izquierdo, y la viga transversal sostiene un soporte que es desplazable libremente en su dirección longitudinal. El soporte desplazable está fijado en la cara frontal de la viga transversal, siendo mantenido con capacidad de movimiento por la viga transversal en un soporte desplazable del tipo montado en la cara frontal, o montado en la cara superior de la viga transversal para su mantenimiento con capacidad de movimiento por la viga transversal como soporte desplazable del tipo fijado en la cara superior.

15 El soporte desplazable de tipo fijado a la cara frontal, o bien el soporte desplazable del tipo fijado a la cara superior, está soportado en posición sobre la cara frontal de un centro de mecanización de tipo pórtico, manteniendo un portaherramientas en situación de desplazable de manera alternativa en dirección vertical, soportando el soporte desplazable, por ejemplo, un cabezal de trabajo capaz de controlar 5 ejes, y un cabezal de trabajo de tipo angular capaz de controlar 5 ejes en el extremo inferior del portaherramientas. La herramienta necesaria para la mecanización está montada en el extremo de un husillo del cabezal de trabajo capaz de controlar 5 ejes, posibilitando de esta manera que la herramienta realice una determinada operación de corte en una pieza a trabajar desde las direcciones requeridas.

20 Cuando el husillo y la herramienta se llevan uno cerca de la otra, en una mesa de la máquina al realizar una operación de corte en la pieza a trabajar, la punta del husillo se aleja de posiciones de soporte tales como portaherramientas, soporte desplazable, y viga transversal y otros, provocando un incremento de la parte en voladizo. Como resultado, el portaherramientas y la herramienta son susceptibles de sufrir vibraciones y oscilaciones en el momento de mecanización de la pieza a trabajar, especialmente en el momento de un corte masivo, de manera que la superficie mecanizada resulta rugosa y la vida útil de la herramienta se reduce de manera significativa, llevando eventualmente a la rotura de la herramienta.

25 Cuando el husillo y la herramienta se llevan uno cerca de la otra, en una mesa de la máquina al realizar una operación de corte en la pieza a trabajar, la punta del husillo se aleja de posiciones de soporte tales como portaherramientas, soporte desplazable, y viga transversal y otros, provocando un incremento de la parte en voladizo. Como resultado, el portaherramientas y la herramienta son susceptibles de sufrir vibraciones y oscilaciones en el momento de mecanización de la pieza a trabajar, especialmente en el momento de un corte masivo, de manera que la superficie mecanizada resulta rugosa y la vida útil de la herramienta se reduce de manera significativa, llevando eventualmente a la rotura de la herramienta.

30 Además, con una planeadora de tipo pórtico de estructura habitual, dado que al movimiento hacia arriba y hacia abajo de la viga transversal desplazable se añade al movimiento del portaherramientas en dirección vertical, será posible llevar a cabo la mecanización de piezas de gran altura. No obstante, por otra parte, el número de piezas móviles, aumentará de manera que se deteriorará la capacidad real de efectuar cortes masivos y la exactitud de la mecanización, en comparación con el caso de una viga transversal de tipo fijo. El documento de patente 3 da a conocer un soporte desplazable transversal en forma de L.

### REFERENCIAS DE ANTERIORIDADES

#### DOCUMENTOS DE PATENTES

Documento de Patente 1: JP 2005-22034 A

40 Documento de Patente 2: JP 2009-90439 A

Documento de Patente 3: DE 102005 058 504

### RESUMEN DE LA INVENCIÓN

#### PROBLEMAS A SOLUCIONAR POR LA INVENCIÓN

45 Por lo tanto, es un objetivo de la invención mejorar la configuración del soporte, que posibilita el movimiento alternativo de un portaherramientas por la utilización de un soporte desplazable en una máquina herramienta de tipo pórtico, a efectos de suprimir las vibraciones del portaherramientas y el fenómeno de oscilación de una herramienta de corte, proponiendo como objetivo, no solamente la mejora en los casos de corte masivo y mejora de la superficie

terminada, sino también el aumento de la vida útil de la herramienta de corte y la prevención de la rotura de la misma.

#### MEDIOS PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS

5 Con este objetivo, el inventor de la presente invención ha desarrollado una máquina herramienta de tipo pórtico, en la que se adapta un soporte en forma de cruz y guías lineales con una configuración exclusiva que sirven como medios de guía, que se incorporan entre el soporte en forma de cruz y un portaherramientas, posibilitando de esta manera que el portaherramientas lleve a cabo un movimiento alternativo de forma estable.

De manera más específica, la invención configura un aparato para el guiado del portaherramientas de una máquina herramienta, de acuerdo con la reivindicación 1.

10 La invención, en su reivindicación 2 configura el aparato de guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, de manera que una primera guía lineal y una segunda guía lineal en paralelo entre sí, sirven como guía lineal para su utilización en el guiado en dirección vertical.

15 La invención, en su reivindicación 3 configura el aparato de guiado del portaherramientas de una máquina herramienta en el que la primera guía lineal y la segunda guía lineal están incorporadas preferentemente de manera que la primera guía lineal está orientada en una dirección opuesta a la dirección en la que está orientada la segunda guía lineal.

20 La invención, en su reivindicación 4 configura el aparato de guiado del portaherramientas de una máquina herramienta, de manera que una tercera guía lineal que sirve como guía lineal para su utilización en el guiado en dirección vertical está montada preferentemente sobre la cara frontal del portaherramientas, y entre las caras laterales internas de la caja en su cara frontal, dentro de la caja.

La invención, en su reivindicación 5 configura el aparato de guiado del portaherramientas de una máquina herramienta en el que una tercera guía lineal que sirve como guía lineal para su utilización en el guiado en dirección vertical puede ser montada entre la cara frontal del portaherramientas y la cara interna de la caja de mecanismos, en ambos lados de la misma, dentro de la caja.

25 La invención, en su reivindicación 6 configura el aparato de guiado del portaherramientas de una máquina herramienta, de manera que la guía lineal a utilizar en el guiado en dirección vertical está constituida preferentemente por una primera guía lineal, una segunda guía lineal y una tercera guía lineal, pudiendo estar incorporada la primera guía lineal entre la cara frontal de la parte vertical de la viga en forma de cruz y la cara posterior del portaherramientas, dentro de la caja y la segunda guía lineal puede estar incorporada entre respectivas  
30 caras frontales del portaherramientas y la cara interna de la caja, sobre ambos lados de la misma y la tercera guía lineal puede estar incorporada entre una cara frontal del portaherramientas y una cara interna de la caja de mecanismos, sobre su lado frontal, dentro de la caja, estando montadas dichas primera a tercera guías lineales de manera que se encuentren paralelas entre sí.

35 La invención, en su reivindicación 7, configura el aparato para el guiado del portaherramientas de una máquina herramienta, de manera que la guía lineal a utilizar en el guiado en dirección vertical está formada preferentemente por una primera guía lineal, una segunda guía lineal y una tercera guía lineal, pudiendo ser incorporada la primera guía lineal entre la cara frontal de la parte vertical del travesaño en forma de cruz y la cara posterior del portaherramientas, dentro de la caja, y la segunda guía lineal y la tercera guía lineal pueden estar incorporadas entre una cara frontal del portaherramientas y una cara del lado interno de la caja, en ambos lados de la misma, dentro de  
40 la caja, estando montadas dichas primera a tercera guías lineales de manera que sean paralelas entre sí.

#### EFFECTOS DE LA INVENCION

45 Con el aparato para el guiado del portaherramientas de una máquina herramienta según la invención de la reivindicación 1, se adapta el soporte en forma de cruz, según vista lateral de la máquina herramienta de tipo pórtico, y el portaherramientas es soportado y guiado por un segmento grande de la viga horizontal, extendiéndose desde una parte superior hasta una parte inferior de la misma, sobre la cara frontal de la parte vertical del soporte desplazable, de manera que la magnitud del voladizo del portaherramientas se puede reducir a una longitud reducida en comparación con las máquinas herramientas de tipo pórtico, de acuerdo con la técnica anterior. Por esta razón, en un centro de mecanización de tipo pórtico y otros, se pueden mitigar las vibraciones en el momento de una operación de corte y la capacidad de efectuar cortes queda incrementada. Como resultado, se puede aumentar la  
50 capacidad de efectuar cortes masivos y se puede mejorar el acabado de la superficie terminada, conduciendo a un aumento de la vida útil de la herramienta de corte.

5 De acuerdo con la presente invención, dado que el soporte en forma de cruz está soportado de manera tal que es desplazable libremente a lo largo de la cara superior y de la cara frontal de la viga transversal, aunque actúe una fuerza excéntrica (en dirección del eje de las x o en dirección del eje de las y) dado que las partes de acoplamiento entre el soporte desplazable y la viga transversal tienen una gran rigidez y pueden resistir de manera suficiente dicha fuerza.

De acuerdo con la presente invención, dado que la caja de la cara frontal de la parte horizontal del soporte desplazable en forma de cruz está incorporado de manera que es desplazable libremente en dirección vertical, se puede establecer una estructura de soporte adecuada para guiar el portaherramientas solamente en dirección vertical.

10 De acuerdo con la invención en su reivindicación 2, dado que la primera guía lineal y la segunda guía lineal están montadas entre la cara frontal de la parte vertical de la viga transversal y la cara posterior del portaherramientas, soportando, por lo tanto, el portaherramientas de forma conjunta, la cara posterior del portaherramientas queda soportada de manera muy resistente, con elevada rigidez.

15 De acuerdo con la invención en su reivindicación 3, dado que la primera guía lineal y la segunda guía lineal están incorporadas preferentemente de manera que la primera guía lineal está orientada en dirección opuesta a la dirección en la que está orientada la segunda guía lineal, una guía de la primera guía lineal está montada en la cara frontal de la parte vertical del soporte desplazable, y una guía de la segunda guía lineal está montada en la cara posterior del portaherramientas, de manera que el portaherramientas está soportado fuertemente por las guías lineales y las segundas guías lineales con respecto a la dirección de la cara frontal, y la dirección de la cara posterior, respectivamente, de manera complementaria entre sí. Al proceder de este modo, el movimiento del portaherramientas en dirección vertical (en la dirección del eje z) se estabiliza incluso en el momento de efectuar el corte.

20 De acuerdo con la invención en su reivindicación 4, dado que la tercera guía lineal a utilizar en el guiado en dirección vertical está montada preferentemente en la cara frontal del portaherramientas y entre las caras internas interiores de la caja sobre su cara frontal, el movimiento del portaherramientas en dirección vertical resulta más fiable incluso en el momento de efectuar el corte.

25 De acuerdo con la invención en su reivindicación 5, dado que la tercera guía lineal puede ser montada entre respectivas caras frontales del portaherramientas y la cara frontal interna de la caja en ambos lados de la misma, las correspondientes caras laterales del portaherramientas quedan soportadas de manera que la fuerza que actúa sobre el portaherramientas, aplicada desde un lado del mismo, puede ser contrarrestada de manera suficiente y, por lo tanto, se puede conseguir un soporte estable y fiable.

30 De acuerdo con la invención en su reivindicación 6, dado que el portaherramientas está soportado por la primera guía lineal, la segunda guía lineal y la tercera guía lineal en todo su perímetro, una fuerza que actúe sobre el portaherramientas aplicada desde sus cuatro lados, puede ser contrarrestada de forma suficiente y, por lo tanto, se puede conseguir un soporte estable y fiable.

35 De acuerdo con la invención en su reivindicación 7, dado que la segunda guía lineal y la tercera guía lineal pueden estar incorporadas entre respectivas caras laterales del portaherramientas y una cara lateral interna de la caja de mecanismos, en ambos lados de la misma, una fuerza importante que actúe sobre el portaherramientas, aplicada desde un lado del mismo, puede ser contrarrestada de forma suficiente y, por lo tanto, se puede conseguir un soporte estable y fiable.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figura 1. Vista frontal de un aparato para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, de acuerdo con la invención.

45 Figura 2. Vista lateral de la parte principal de un aparato de guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, de acuerdo con la invención, mostrando la figura 2 (1) un estado de ascenso del portaherramientas (posición original del eje z) y la figura 2 (2) muestra la situación de descenso del portaherramientas (máxima posición de descenso en la dirección del eje z).

Figura 3. Vista en planta de una parte principal del aparato para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, de acuerdo con la invención.

50 Figura 4. En el aparato de guiado del portaherramientas de una máquina de herramientas, según la invención, la figura 4 (1) es una vista posterior de un portaherramientas, y la figura 4 (2) es una vista frontal de la parte vertical de un soporte desplazable en forma de cruz.

Figura 5. Una vista en sección de una guía lineal.

Figura 6. Vista frontal de la parte principal de un aparato de guiado de un portaherramientas para comparación entre el aparato de guiado de portaherramientas de una máquina herramienta, según la invención, y un aparato convencional de guiado de portaherramientas con ventanal, en el que la figura 6 (1) muestra el aparato de guiado del portaherramientas según la invención, y la figura 6 (2) muestra un soporte desplazable convencional de tipo fijado en la cara superior, y la figura 6(3) muestra un soporte desplazable convencional de tipo fijado en la cara frontal.

Figura 7. Una vista en planta de otra parte principal de un aparato de guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la invención.

Figura 8. Una vista en planta de otra parte principal de un aparato de guiado de portaherramientas de una máquina herramienta, según la invención.

Figura 9. Una vista en planta de otra parte principal de un aparato de guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

Las figuras 1 a 5 muestran un aparato 1 para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta según la invención. En estas figuras, el aparato 1 para el guiado del portaherramientas de una máquina herramienta pertenece a una máquina herramienta 2 de tipo pórtico. La máquina herramienta 2 de tipo pórtico es, por ejemplo, un centro de mecanización de tipo pórtico, en el que la parte del pórtico está constituida mediante una viga transversal horizontal 4 que discurre entre respectivas columnas dispuestas en el lado derecho y en el lado izquierdo, a efectos de sostener un soporte desplazable 5 mediante las columnas 3 y la viga transversal 4.

El soporte desplazable 5 tiene una forma de cruz, tal como se aprecia en una vista lateral del mismo, estando constituido por una parte horizontal 6 que se extiende en una dirección de delante hacia atrás, es decir, en la dirección del eje x, y una parte vertical 7 que se extiende en una dirección que cruza la parte horizontal 6, es decir, en dirección del eje z, estando dispuesto el soporte desplazable 5 con capacidad de movimiento libre en dirección horizontal a lo largo de la viga transversal 4, es decir, en la dirección del eje y, sosteniendo un portaherramientas 9 para soportar el cabezal de trabajo 8 sobre la cara frontal del aparato 1 de guiado del portaherramientas, de manera que el portaherramientas 9 tiene capacidad de movimiento libre en dirección vertical, es decir, en el eje z.

El soporte desplazable 5 en forma de cruz está guiado con capacidad de movimiento en el eje y mediante, por ejemplo, dos tramos de guías lineales 10 en la cara superior de la viga transversal 4, y una pieza o tramo de guía lineal 10 sobre su cara frontal, es decir, en total tres tramos de guías lineales 10. Las guías lineales 10 están realizadas cada una de ellas por combinación de un tramo de guía 11, y dos elementos de patín 12, estando dispuestos dos tramos de las guías 11 sobre la cara superior de la viga transversal 4, y un tramo de la guía 11 está dispuesto sobre la cara frontal del mismo, es decir, se disponen, en total, tres tramos de las guías 11, mientras que el patín 12 es dispuesto sobre la cara inferior de la parte horizontal 6, y en la cara posterior de la parte vertical 7, respectivamente, estando dispuestas dos piezas del patín 12, por pares, para cada una de las guías 11, a intervalos predeterminados en la dirección longitudinal de la guía 11.

En vez de las guías 11 de las guías lineales 10, de acuerdo con la realización mostrada en los dibujos a título de ejemplo, se puede disponer un tramo de una guía 11 en la cara superior de la viga transversal 4, y dos tramos de las guías 11 pueden quedar dispuestos sobre su cara frontal, es decir, se pueden disponer tres tramos, en total, de las guías 11, o dos tramos de las guías 11 pueden ser dispuestos en la cara frontal, así como la cara frontal de la viga transversal 4, según necesidades. El soporte desplazable 5 en forma de cruz está configurado para su accionamiento mediante una unidad de husillo de avance (no mostrado), paralelo a la guía 11, y un motor de la unidad de husillo de avance, para provocar el giro del husillo de avance. Además, el husillo de avance está acoplado en una tuerca del husillo paralela a la guía 11, e integral con el soporte desplazable en forma de cruz 5, y el motor está acoplado de modo general a una parte de la viga transversal 4.

El cabezal de trabajo 8 está acoplado al extremo inferior del portaherramientas 9 con intermedio de un brazo de soporte de tipo bifurcado 34, y se realiza una operación de corte en una pieza a trabajar 15 como objetivo de trabajo mediante utilización de una herramienta 14 montada, por ejemplo, en la punta, de un husillo controlable 13 de 5 ejes. La pieza a trabajar 15 está fijada sobre la mesa de trabajo 16, y la mesa de trabajo 16 está instalada sobre la base 17 de la máquina con capacidad de movimiento libre en dirección ortogonal a la dirección del eje y, es decir, en la dirección del eje x, según necesidades.

Además, el grosor (dimensión en la dirección del eje z) de la viga transversal 4, es equivalente, o superior, a la longitud (dimensión en la dirección del eje z) del cabezal de trabajo 8, y el brazo de soporte 34, en dirección vertical.

Si se mantiene esta relación dimensional tal como se ha descrito, cuando el cabezal de trabajo 8, se encuentra en el límite del ascenso, el cabezal de trabajo 8 y el brazo de soporte 34 pueden ser posicionados en la parte frontal de la viga transversal 4, siendo este un estado en el que estas partes casi no sobresalen de la cara del extremo inferior de la viga transversal 4, tal como se muestra en la figura 1, y en la figura 2.

5 El aparato 1 para el guiado del portaherramientas de una máquina herramienta, de acuerdo con la invención, tiene una característica típica de configuración por el hecho de que la primera guía lineal 21, y la segunda guía lineal 22, sirven como guías lineales para el guiado del portaherramientas en dirección vertical, y están dispuestas entre la cara frontal de la parte vertical 7 del soporte en forma de cruz 5, y la cara posterior del portaherramientas 9, y el portaherramientas 9 está dispuesto con capacidad de movimiento libre solamente en dirección vertical (dirección del eje z) en relación con el soporte desplazable en forma de cruz 5 por la disposición de la primera guía lineal 21, y la segunda guía lineal 22.

15 Se utilizan dos tramos de las primeras guías lineales 21 por pares, y cada una de las primeras guías lineales 21 está montada apareando un tramo de un guía 24 con dos patines 25, dispuestos por encima y por debajo, respectivamente. Además, se utilizan dos tramos de las segundas guías lineales 22 por pares, y cada una de las segundas guías lineales 22 está montada apareando un tramo de un guía 26 con dos patines 27, por encima, y por debajo, respectivamente.

20 Cada una de las figuras 3 y 4, muestran una situación en la que las primeras guías lineales 21, y las segundas guías lineales 22 están acopladas. Dos tramos de las guías 24 de las primeras guías lineales 21 están acoplados a la cara frontal de la parte vertical 7 del soporte desplazable en forma de cruz 5, en situación paralela con la misma, a través de un tramo del extremo superior de la pieza vertical 7 al extremo inferior del mismo, mientras que cuatro piezas de los patines 25 están acoplados en posiciones de una parte superior de la cara posterior del portaherramientas 9, correspondiendo a los dos tramos de las guías 24, respectivamente, a intervalos predeterminados, en dirección vertical.

25 Además, dos tramos de las guías 26 de las segundas guías lineales 22 están fijados en disposición paralela entre sí entre los patines 25 de la derecha y de la izquierda en la cara posterior del portaherramientas 9, a través de un tramo del extremo superior del portaherramientas 9 que adopta la forma de, por ejemplo, columna cuadrada a su extremo inferior, y cuatro piezas de los patines 27 están acoplados en posiciones en una parte ligeramente por debajo en la cara frontal de la parte vertical 7, correspondiendo a los dos tramos de las guías 26, respectivamente, a intervalos predeterminados en dirección vertical. De este modo, las primeras guías lineales 21 están orientadas en dirección opuesta a la dirección en la que están orientadas las segundas guías lineales 22, de manera que las primeras guías lineales 21, y las segundas guías lineales 22 están incorporadas con alta precisión.

30 Tal como es el caso con el soporte desplazable en forma de cruz 5, el portaherramientas 9 está configurado para su impulsión mediante unidades de husillo de avance (no mostradas) paralelas a las guías 24, 26, respectivamente, y un motor de la unidad de husillo de avance, para provocar el giro de husillo de avance. Además, el husillo de avance está dispuesto normalmente entre las guías 26, y está acoplado en una tuerca de husillo integral con el portaherramientas 9, y el motor está acoplado a una parte de la pieza vertical 7. Además, se muestra un ejemplo de la disposición de las unidades de husillos de avance en las figuras 8, 9, a las que se hará referencia más adelante.

35 Una parte frontal de la pieza horizontal 6 del soporte desplazable en forma de cruz 5 constituye una caja 18 de forma cuadrada, cuyas caras tanto superior como inferior están abiertas, correspondiendo al portaherramientas 9 en forma de columna cuadrada, estando el portaherramientas 9 en situación móvil en dirección vertical dentro de la caja 18, y una tercera guía lineal 23 está dispuesta entre la cara frontal del portaherramientas 9, y una cara lateral interna de la caja 18, en la parte frontal de la misma, a efectos de guiar el portaherramientas 9 en dirección vertical.

40 La tercera guía lineal 23 está constituida por dos tramos de guías 28, y cuatro patines 29, tal como se observa en las figuras 1 a 3, estando dispuestos los dos tramos de guías 28 sobre la cara frontal del portaherramientas 9 para extenderse desde el extremo superior al extremo inferior del mismo en un intervalo predeterminado, y los cuatro patines 29 están fijados en posiciones en la cara interna de la caja 18, sobre su cara frontal, correspondiendo a los dos tramos de las guías 28, respectivamente, a intervalos predeterminados en dirección vertical.

45 En la figura 5, se han mostrado configuraciones específicas de la primera guía lineal 21, la segunda guía lineal 22, y la tercera guía lineal 23, respectivamente, a título de ejemplo. Los patines 25, 27, 29 de dicha guía lineal son, por ejemplo, del tipo de movimiento de rodadura, alojando una serie de bolas 19 sobre los lados respectivos de una ranura de guía 30, y una serie de rodillos 20 sobre la cara de fondo o cara inferior de la ranura de guía 30, respectivamente. La serie de bolas 19, y los rodillos 20 están alojados en situación de circulación a lo largo de trayectorias de circulación 31, 32, respectivamente.

55 La bola 19 hace tope contra una ranura de guía 33 sobre caras laterales respectivas de las guías 24, 26, 28, impidiendo de esta manera el desmontaje de los patines 25, 27, 29 con respecto a las guías 24, 26, 28,

respectivamente, en la dirección del eje x, impidiendo al mismo tiempo la vibración en la dirección del eje y. Además, los rodillos 20 se encuentran en contacto con las respectivas caras superiores de las guías 24, 26, 28 para estar sometidos a una carga en la dirección del eje x. Debido a la construcción que se ha descrito, los patines 25, 27, 29 se encuentran en situación de movimiento solamente en dirección longitudinal (dirección del eje z) de las guías 24, 26, 28, respectivamente.

Además, para los patines 25, 27, 29 se puede adoptar un movimiento de tipo deslizante por contacto superficial en vez del movimiento de tipo rodadura, estableciendo de esta manera una configuración en la que los patines 25, 27, 29 son desplazables solamente en dirección longitudinal (en dirección del eje z) de las guías 24, 26, 28, respectivamente.

Tal como se ha descrito en lo anterior, el soporte desplazable en forma de cruz 5 es impulsado por unidades de husillo de avance (no mostradas) que se pueden desplazar en la dirección del eje y, y el motor se puede desplazar a una posición predeterminada. Además, el portaherramientas 9 es impulsado por las unidades de husillo de avance (no mostradas), desplazables en la dirección del eje z, y el motor a desplazar a una posición predeterminada. En este momento, la herramienta 14 montada en el cabezal de trabajo 8 aplica la operación de corte necesaria a la pieza a trabajar 15.

En el momento de la operación de corte se produce una resistencia al corte en la herramienta 14, y esta fuerza actúa sobre partes de acoplamiento entre el portaherramientas 9, y el soporte desplazable en forma de cruz 5, de manera más específica, sobre las primeras guías lineales 21, o bien las posiciones respectivas de los patines 25, correspondientes a la guía 24, en particular, las segundas guías lineales 22, o bien posiciones respectivas de los patines 27, correspondientes a la guía 26, en particular, y la tercera guía lineal 23, o bien posiciones respectivas de los patines 29, correspondientes a la guía 28, en particular, a dividir entre la primera a tercera guías lineales. De acuerdo con ello, el portaherramientas 9 está soportado de manera estable por el soporte desplazable en forma de cruz 5, y se encontrará en una situación suficientemente capaz de resistir la fuerza de corte aún cuando la magnitud del voladizo hacia abajo sea grande.

Particularmente, dado que las primeras guías lineales 21, y las segundas guías lineales 22 están montadas entre el portaherramientas 9, y el soporte desplazable en forma de cruz 5 de manera que las primeras guías lineales 21 están orientadas en dirección opuesta a la dirección en la que están orientadas las guías lineales 22, y las guías 24, y las guías 26 están acopladas a lados respectivos distintos entre sí, seguido por el acoplamiento de los patines 25, y los patines 27 a respectivos lados diferentes entre sí, una fuerza es complementada de forma mutua por las correspondientes primeras guías lineales 21, y las correspondientes segundas guías lineales 22, de manera que se puede conseguir un guiado de alta precisión con excelente rigidez. De acuerdo con ello, el portaherramientas 9 y el soporte desplazable en forma de cruz 5 reciben pocas vibraciones provocadas por el corte por la herramienta 14, incluso en el caso de cortes masivos, provocando difícilmente el fenómeno de vibraciones, y resonancia.

A continuación, las figuras 6 (1) a figura 6 (3) muestran cada una de las una vista en alzado frontal que muestra la parte principal de un aparato de guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta en relación con la explicación de su funcionamiento, en la que la figura 6 (1) muestra el funcionamiento del aparato 1 de guiado de un portaherramientas de la máquina herramienta de acuerdo con la invención, la figura 6 (2) muestra el funcionamiento de un soporte convencional 51 de tipo fijado a la cara superior, y la figura 6 (3) muestra el funcionamiento de un soporte desplazable convencional 52 de tipo acoplado a la cara frontal. En las figuras 6 (2) y 6 (3), las partes que corresponden a aquellas de acuerdo con la invención se han indicado con iguales numerales de referencia a efectos de comodidad.

En las figuras 6 (1), 6 (2) y 6 (3), el husillo 13 del cabezal de trabajo 8 se encuentra en su límite de ascenso con la posición original, estando dispuesto a la misma altura. En la figura 6 (1) y en la figura 6 (2), la viga transversal 4 está dispuesta a la misma altura, no obstante, en la figura 6 (3), el soporte desplazable 52 está fijado a la cara frontal de la viga transversal 4 y por lo tanto, la viga transversal 4 está dispuesta en una posición más alta en un paso.

Cuando el husillo 13 está dispuesto en la posición original (límite de ascenso) que se ha indicado por una línea continua, o una posición muy próxima a la misma, una parte del portaherramientas 9, que corresponde a un segmento largo de la parte vertical 7 comprendida entre el extremo superior de la misma y su extremo inferior, queda soportada por la primera guía lineal 21, la segunda guía lineal 22, y otros, tal como se ha indicado en la figura 6 (1), de manera que el portaherramientas 9 está difícilmente sometido a vibraciones debido a corte, incluso en el momento de cortes masivos por estar soportado de manera estable sin sufrir resonancia. De acuerdo con ello, cuando el husillo 13 se encuentra en posición original (límite de ascenso), o en posición muy próxima a la misma, el portaherramientas 9 puede estar soportado por los patines 25 de las primeras guías lineales 21, y los patines 27 de las segundas guías lineales 22, con una larga distancia intermedia, de manera que el portaherramientas 9 queda sostenido de manera más firme, desempeñando el papel de soporte frente a cortes masivos.

Como contraste, una parte del portaherramientas 9, por encima del soporte 51, y del soporte 52, respectivamente, no queda soportada, y solamente una parte del portaherramientas 9, que corresponde a un segmento del mismo,

incluyendo el soporte 51, o el soporte 52, queda soportada, tal como se aprecia en las figuras 6 (2) y 6 (3), respectivamente. Por esta razón, el portaherramientas 9, el soporte 51, o el soporte 52 pasan a ser susceptibles de recibir vibraciones debido a la operación de corte, lo cual conduce a resonancia, y siendo incapaces de resistir una operación de corte masivo.

- 5 En la figura 6 (1), figura (2) y figura 6 (3), suponiendo que los respectivos husillos 13 son desplazados a una posición de trabajo a la misma altura indicada por una línea de trazos alternativa con un trazo largo y dos cortos, las correspondientes magnitudes de voladizo (magnitudes del saliente) de los husillos 13 corresponden a respectivas posiciones en las que se pierden el soporte por el soporte desplazable 5, el soporte 51, y el soporte 52, respectivamente, es decir, una longitud L1 desde una posición del extremo inferior de la pieza vertical 7 a la punta del husillo 13, en la figura 6 (1), y longitudes L2, L3 desde posiciones respectivas en los extremos inferior del soporte 51 y el soporte 52, respectivamente, a la punta del husillo 13 en la figura 6 (2) y 6 (3), respectivamente.

15 De acuerdo con una construcción mostrada en la figura 6 (1), la magnitud máxima de voladizo es una longitud L de su extremo inferior del patín inferior 25 de los patines 25, dispuesto por encima, y por debajo, respectivamente, al extremo inferior de la guía 24 en posición original (límite de ascenso) del portaherramientas 9, tal como se ha mostrado en la figura 2. La longitud L en este momento de tiempo es sustancialmente igual a la magnitud de descenso máximo del portaherramientas 9 en la dirección del eje z. Además, cuando el patín inferior 25 se ha desplazado hacia abajo al extremo inferior de la guía 24, una parte superior del portaherramientas 9 se encontrará en un estado en el que no puede salir de dentro de la caja 18 para proporcionar un soporte de guiado estable.

20 En este caso, en cuanto a la relación de magnitud del voladizo, la longitud L1 < que la longitud L2, o L3. Como resultado, con el aparato de guiado 1 del portaherramientas de una máquina herramienta, de acuerdo con la invención, la magnitud del voladizo resulta menor incluso en el caso de movimiento a una distancia idéntica entre respectivas posiciones. De acuerdo con ello, cuando actúa sobre la herramienta 14 fijada a la punta del husillo 13 una fuerza de resistencia de corte grande por la aplicación de una operación de corte, el momento de fuerza en aquel momento puede ser suprimido pasando a un valor más pequeño en comparación con el caso del aparato de tipo convencional de guiado del portaherramientas a causa de la menor magnitud del voladizo. El aparato 1 de guiado del portaherramientas de una máquina herramienta, de acuerdo con la invención es, por lo tanto, ventajoso por el hecho de que el portaherramientas 9 recibe menos vibraciones provocadas por el corte con la herramienta 14 en el momento de un corte masivo, difícilmente provocando fenómenos de vibraciones, y resonancia. La longitud L1 se encuentra generalmente en un rango de aproximadamente 600 a 800 mm.

30 En el caso en el que un motor con husillo de potencia elevada está acoplado al cabezal de trabajo 8, en particular, el motor resulta más grande en cuanto a su longitud, provocando por esta razón que la longitud total del cabezal de trabajo 8 sea también mayor. Por lo tanto, si se ha acoplado el motor con husillo de alta potencia, esto provocará un aumento en la magnitud del voladizo, provocando de esta manera el problema de que, dado que el momento de fuerza del portaherramientas 9 aumentará en el momento de corte, resultará imposible llevar a cabo un corte masivo, aunque esté acoplado el motor con husillo de alta potencia. Como resultado, solamente se puede llevar a cabo un corte ligero. Por esta razón, es útil desde el punto de vista de una operación práctica de corte, ser capaz de suprimir el voladizo, pasando a una longitud más reducida.

40 Además, las magnitudes de voladizo de los husillos 13 que se han mostrado en las figuras 6 (2), y 6 (3), respectivamente, son iguales entre sí. No obstante, en la figura 6 (1) y en la figura 6 (2), las respectivas columnas 3 en el lado izquierdo y en el lado derecho, se hacen menores de longitud en medida tal de que la viga transversal 4 se encuentra en una posición más baja, de manera que la resistencia de las columnas 3 mostradas en las figuras 6 (1) y 6 (2), respectivamente, está asegurada con mayor facilidad en comparación con el caso de las columnas 3, mostradas en la figura 6 (3).

45 A continuación, en la figura 7, se ha mostrado la parte principal del aparato 1 de guía del portaherramientas, de acuerdo con otra realización de la invención, en la que la tercera guía lineal 23 para el guiado del portaherramientas 9 en dirección vertical está incorporada entre respectivas caras laterales del portaherramientas 9, y una cara interna de la caja 18, a ambos lados de la misma, en la configuración mostrada en la figura 3, y el portaherramientas 9 está montado de manera tal que es desplazable libremente solamente en dirección vertical por la disposición de tres tipos de guías lineales, es decir, la guía lineal 21, la segunda guía lineal 22, y la tercera guía lineal 23. Con esta realización, dado que el portaherramientas 9 es guiado a lo largo de su cara frontal, el movimiento en la dirección del eje y puede ser controlado con mayor fiabilidad.

55 En la figura 8, se ha mostrado la parte principal del aparato 1 de guiado del portaherramientas, de acuerdo con otra realización de la invención, en la que la segunda guía lineal 22 está incorporada entre respectivas caras laterales del portaherramientas 9, y una cara interna de la caja 18, a ambos lados de la misma, en la configuración mostrada en la figura 3, y el portaherramientas 9 está montado de manera tal que puede ser desplazable libremente solo en dirección vertical por la disposición de los tres tipos de guías lineales, es decir, la guía lineal 21, la segunda guía lineal 22, y la tercera guía lineal 23. Con esta realización, dado que el portaherramientas 9 es guiado a lo largo de los cuatro lados del mismo, el movimiento en la dirección del eje y se puede controlar con mayor fiabilidad. De



5 acuerdo con la configuración mostrada en la figura 3, las primeras guías lineales 21 se encuentran en orientación opuesta a las segundas guías lineales 22, de manera que si dichas guías lineales son montadas en un estado que no tiene juego, el movimiento del portaherramientas 9, en dirección vertical, será susceptible de presentar problemas. No obstante, con una configuración tal como se ha mostrado en la figura 8, dichos inconvenientes se pueden solucionar en su mayor parte.

10 En la figura 9, se ha mostrado una parte principal del aparato 1 de guiado del portaherramientas de acuerdo con otra realización adicional de la invención, en la que la tercera guía lineal 23 está incorporada entre respectivas caras laterales del portaherramientas 9, y la cara interna de la caja 18, a ambos lados de la misma, en la configuración mostrada en la figura 8, y el portaherramientas 9 está montado de manera tal que es desplazable libremente solo en dirección vertical por la disposición de los tres tipos de guías lineales, es decir, la guía lineal 21, la segunda guía lineal 22, y la tercera guía lineal 23.

15 Además, una unidad con husillo de alimentación 35 para su utilización en el movimiento ascendente/descendente del portaherramientas 9, está dispuesta a lo largo de respectivas caras laterales del portaherramientas 9, dentro de la caja 18, estando dispuestas dos unidades de la unidad de husillo de alimentación 35, en total, tal como se ha mostrado en la figura 8, o bien la unidad de husillo de alimentación 35 como una unidad, queda dispuesta espacialmente sobre la cara posterior del portaherramientas 9, dentro de la caja 18, tal como se ha mostrado en la figura 9. Con las realizaciones mostradas en las figuras 3 y 7, respectivamente, o bien las unidades de husillo de alimentación 35 en forma de dos unidades, o la unidad de husillo de alimentación 35 como una unidad están incorporadas en la caja 18, de la manera que se ha mostrado en la figura 8, o en la figura 9. La utilización de las dos unidades de dichas unidades 35 de husillo de alimentación, es muy ventajosa en términos de rigidez y velocidad en comparación con el caso general de utilización de una unidad de la unidad de husillo de alimentación 35.

#### APLICABILIDAD INDUSTRIAL

25 Si bien el aparato 1 de guiado de portaherramientas de una máquina herramienta, según la invención, es utilizado para la máquina herramienta de tipo pórtico 2, la máquina herramienta de tipo pórtico es aplicada no solamente a un centro de mecanización, sino también a una máquina de proceso tal como una máquina de taladrar, una máquina de planear, una máquina de fresar, y otras.

#### EXPLICACIÓN DE LOS NUMERALES

- |    |    |   |
|----|----|---|
|    | 1  | Aparato de guiado de portaherramientas de una máquina herramienta |
|    | 2  | Máquina herramienta de tipo pórtico                               |
| 30 | 3  | Columna   |
|    | 4  | Viga transversal  |
|    | 5  | Soporte en forma de cruz  |
|    | 6  | Parte horizontal  |
|    | 7  | Parte vertical  |
| 35 | 8  | Cabezal de trabajo  |
|    | 9  | Portaherramientas   |
|    | 10 | Guía lineal   |
|    | 11 | Guía  |
|    | 12 | Patín   |
| 40 | 13 | Husillo   |
|    | 14 | Herramienta   |
|    | 15 | Pieza a trabajar  |

	16	Mesa de trabajo
	17	Base de la máquina
	18	Caja
	19	Bola
5	20	Rodillo
	21	Primera guía lineal
	22	Segunda guía lineal
	23	Tercera guía lineal
	24	Guía
10	25	Patín
	26	Guía
	27	Patín
	28	Guía
	29	Patín
15	30	Ranura de guía
	31	Trayectoria circulación
	32	Trayectoria circulación
	33	Ranura de guía
	34	Brazo de soporte
20	35	Unidad de husillo de avance
	51	Soporte convencional fijado en cara superior
	52	Soporte convencional fijado en cara frontal

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (1) para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta (2), comprendiendo dicho aparato de guiado de un portaherramientas un soporte en forma de cruz (5), caracterizado porque dicho soporte tiene forma de cruz, según una vista lateral de una máquina herramienta tipo pórtico, comprendiendo el soporte (5) en forma de cruz una parte horizontal, una parte vertical que tiene un lado superior y un lado inferior, y una caja (18) dispuesta en un lado frontal de la parte horizontal del soporte en forma de cruz (5), siendo dicho soporte en forma de cruz (5) desplazable libremente en dirección horizontal a lo largo de una viga transversal horizontal (4), encontrándose la cara inferior del lado posterior de la parte horizontal opuesta a la cara superior de la viga transversal (4), encontrándose la cara posterior de un lado inferior de la parte vertical, opuesta a una cara frontal de la viga transversal (4), teniendo la caja (18) caras superior e inferior abiertas, comprendiendo además el aparato de guiado de un portaherramientas, un portaherramientas (9) para fijar un cabezal de trabajo al mismo, estando alojando dentro de la caja (18) para su fijación al soporte en forma de cruz (5), y para su movimiento libre en dirección vertical solamente, y estando incorporada una guía lineal (21, 22) para el guiado del portaherramientas (9) en dirección vertical entre una cara frontal del lado superior de la parte vertical, el interior de la caja (18) y una cara frontal del lado inferior de la parte vertical, por una parte, y una cara posterior del portaherramientas (9) por otra.
2. Aparato (1) para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la reivindicación 1, en el que una primera guía lineal (21) y una segunda guía lineal (22) en paralelo entre sí, forman la guía lineal para el guiado del portaherramientas (9) en dirección vertical.
3. Aparato (1) para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la reivindicación 1, en el que una primera guía lineal (21) y una segunda guía lineal (22) están incorporadas de manera que la primera guía lineal (21) está orientada en una dirección opuesta a una dirección en la que está orientada la segunda guía lineal (22).
4. Aparato (1) para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la reivindicación 1, en el que una tercera guía lineal (23), que sirve como guía lineal a utilizar en el guiado en dirección vertical, está incorporada entre una cara frontal del portaherramientas (9) y una cara interna de la caja (18) en el lado frontal, dentro de la caja (18)
5. Aparato (1) para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la reivindicación 1, en el que una tercera guía lineal que sirve como guía lineal a utilizar en el guiado en dirección vertical está montada entre ambas caras laterales del portaherramientas (9) y caras internas de la caja (18), dentro de la caja (18).
6. Aparato (1) para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la reivindicación 1, en el que la guía lineal a utilizar en el guiado en dirección vertical está formada por una primera guía lineal (21), una segunda guía lineal (22), y una tercera guía lineal (23), en el que la primera guía lineal (21) está incorporada entre la cara frontal de la parte vertical (7) del soporte en forma de cruz (5) y la cara posterior del portaherramientas (9), dentro de la caja (18), y la segunda guía lineal (22) está incorporada entre ambas caras laterales del portaherramientas (9) y ambas caras internas de la caja (18), dentro de la caja (18), y la tercera guía lineal (23) está incorporada entre una cara frontal del portaherramientas (9), y una cara interna de la caja (18), en el lado frontal de la misma, dentro de la caja, estando montadas dichas primera a tercera guías lineales (21, 22, 23) de manera que son paralelas entre sí.
7. Aparato (1) para el guiado de un portaherramientas de una máquina herramienta, según la reivindicación 1, en el que la guía lineal a utilizar en el guiado en dirección vertical está formada por una primera guía lineal (21), una segunda guía lineal (22), y una tercera guía lineal (23), de manera que la primera guía lineal (21) está incorporada entre la cara frontal de la parte vertical (7) del soporte en forma de cruz (5) y la cara posterior del portaherramientas (9), dentro de la caja (18), y la segunda guía lineal y la tercera guía lineal están incorporadas entre ambas caras laterales del portaherramientas (9), y ambas caras internas de la caja (18), dentro de la caja (18), estando montadas las primera a tercera guías lineales (21, 22, 23) de manera que son paralelas entre sí.

FIG. 1

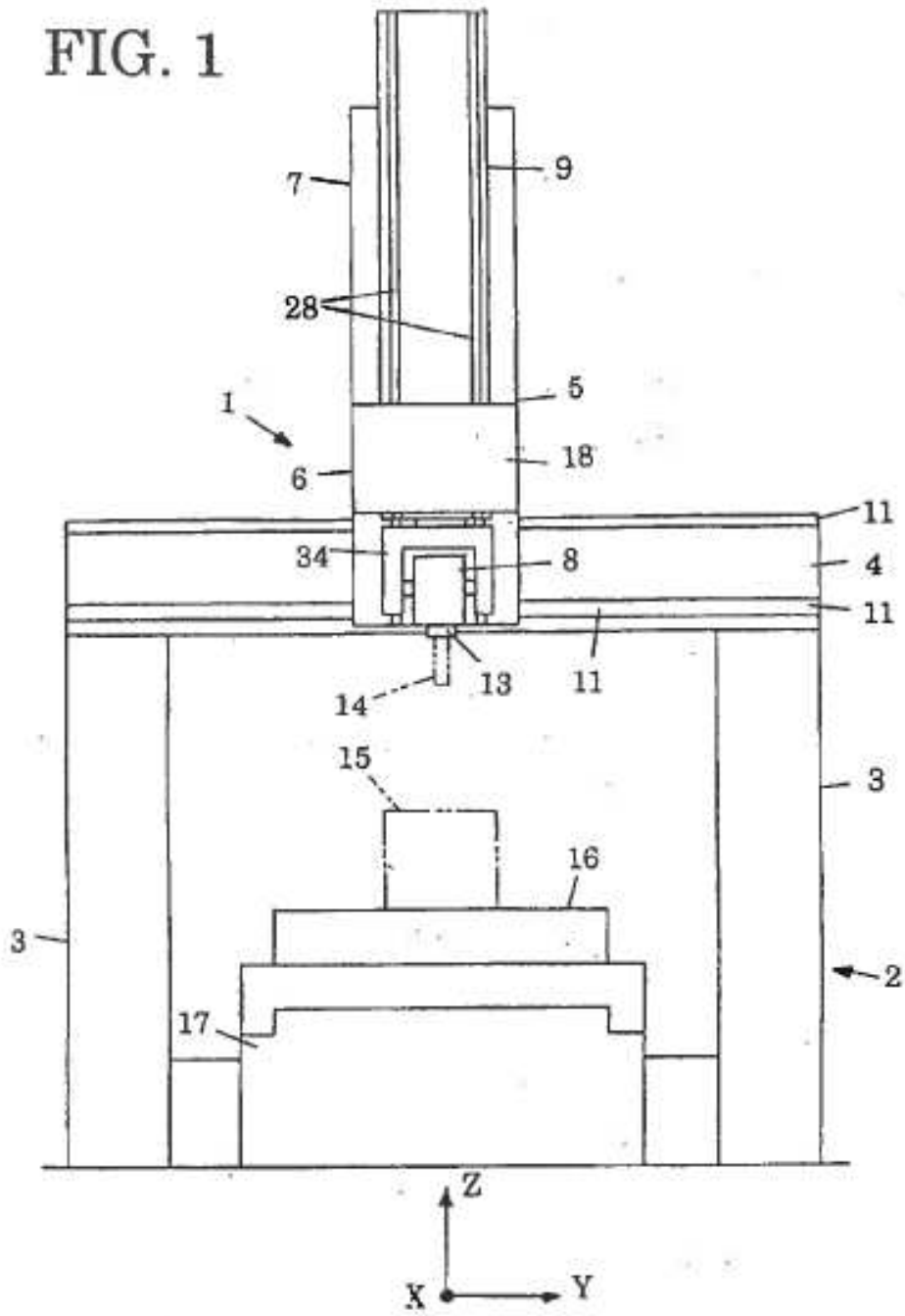


FIG. 2

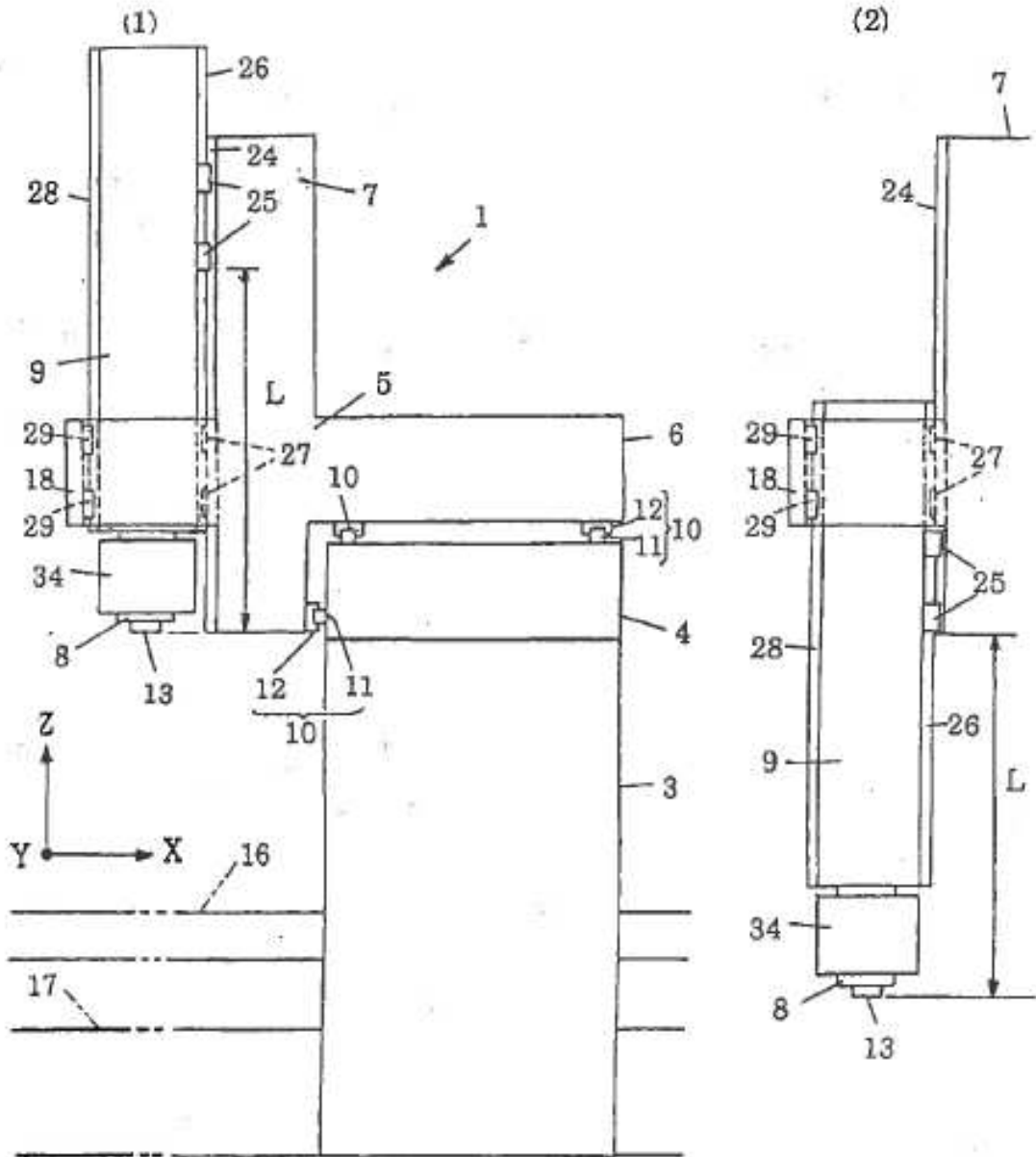


FIG. 3

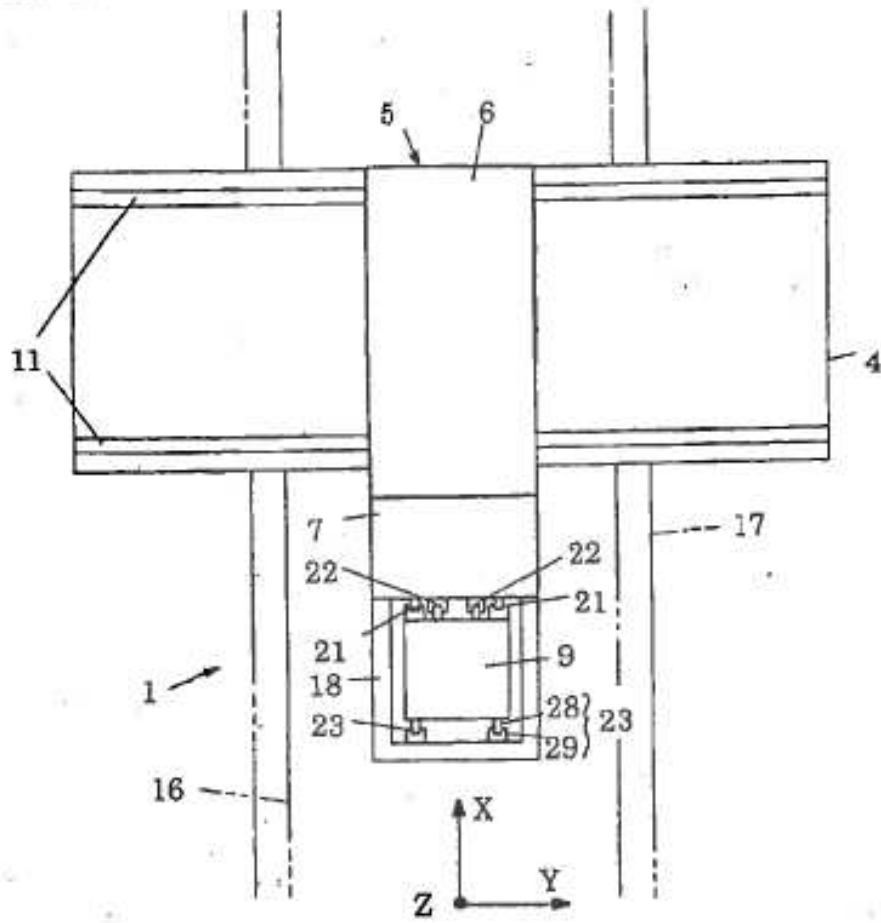


FIG. 4

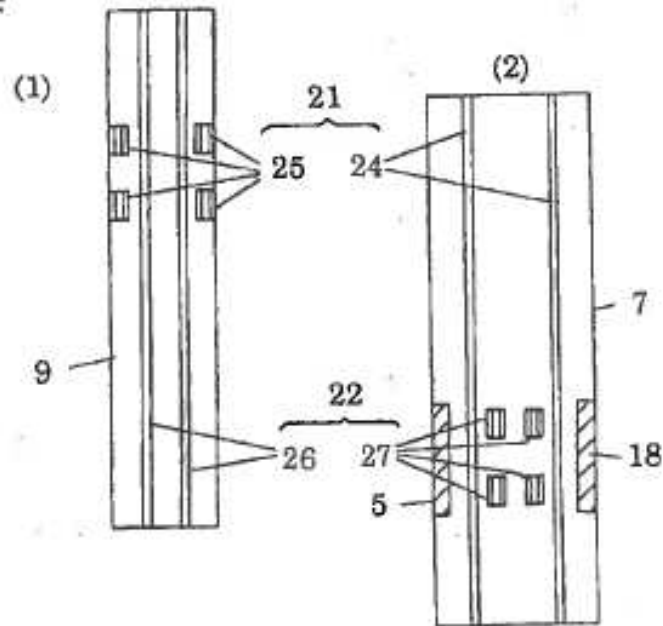


FIG. 5

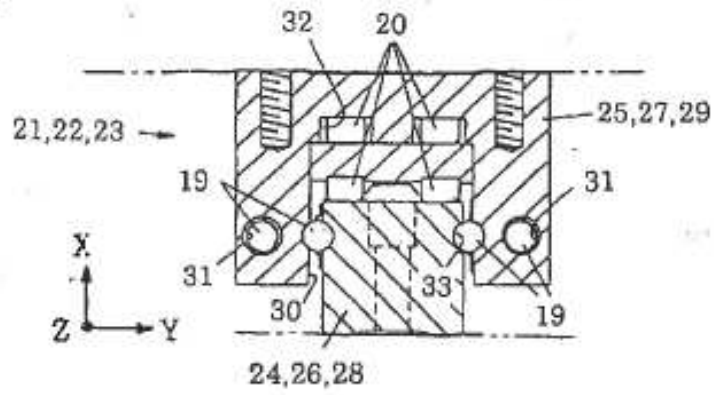


FIG. 6

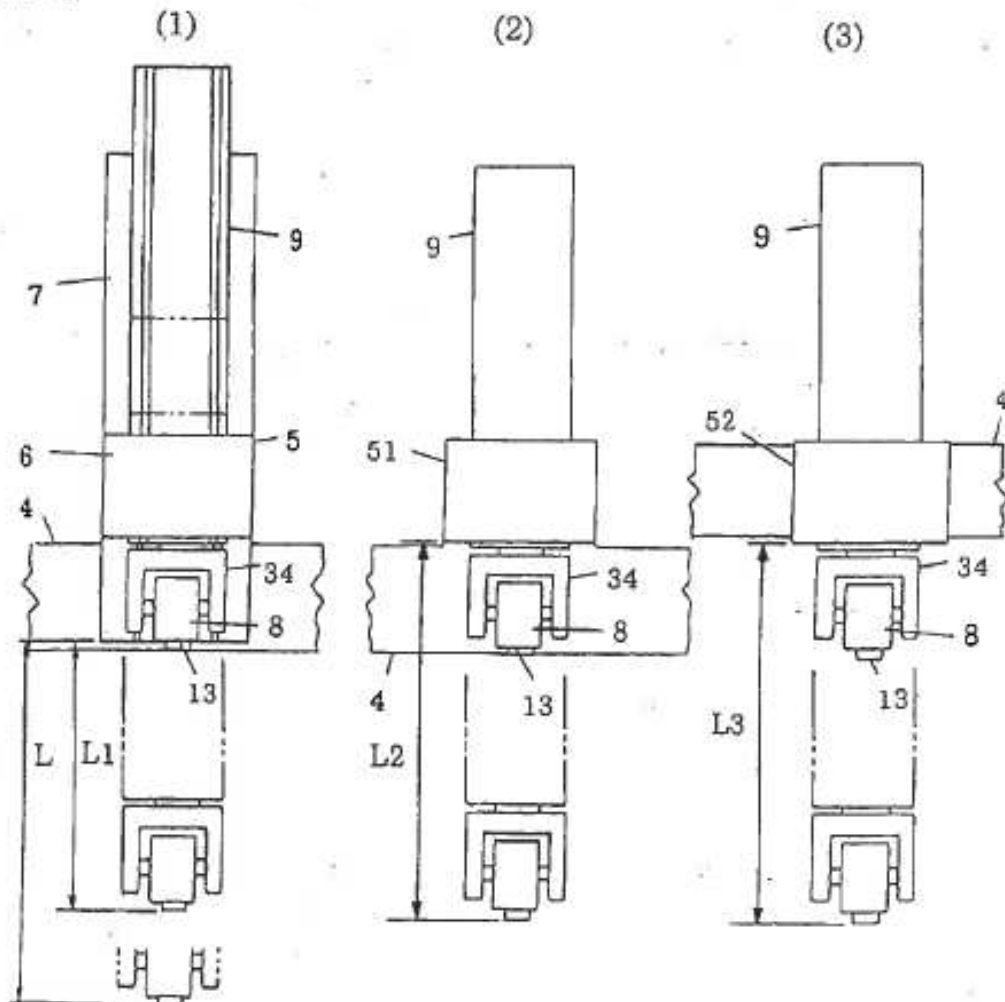


FIG. 7

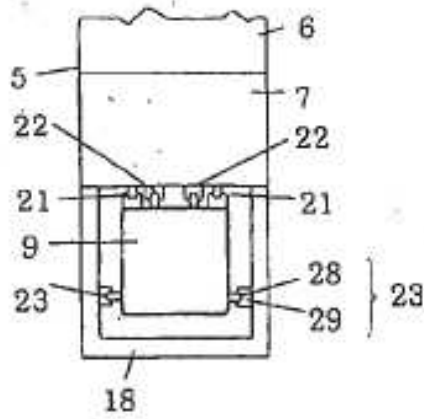


FIG. 8

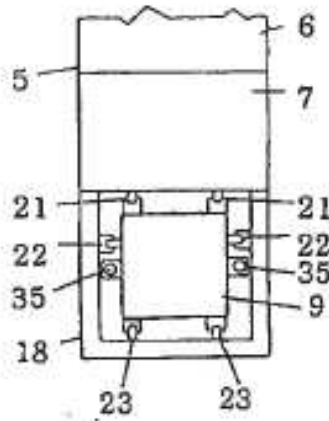


FIG. 9

