(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 527 591**

(51) Int. Cl.:

B23Q 1/60 (2006.01)
B23Q 3/155 (2006.01)
B23Q 3/157 (2006.01)
B23Q 5/40 (2006.01)
B25J 18/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2012** **E 12002213 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014** **EP 2508296**

(54) Título: **Dispositivo de manipulación de herramientas para máquinas herramientas**

(30) Prioridad:

05.04.2011 DE 102011006811

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.01.2015

(73) Titular/es:

DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH (100.0%)
Deckel-Maho-Strasse 1
87459 Pfronten, DE

(72) Inventor/es:

MAYR, MATTHIAS;
TRENKLE, MICHAEL y
GRONBACH, HANS

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 527 591 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

Dispositivo de manipulación de herramientas para máquinas herramientas

La invención se refiere a un dispositivo de manipulación de herramientas para máquinas herramientas del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Se conoce a partir del documento EP 1 754 565 A1 un dispositivo de manipulación de herramientas de este tipo para un centro de mecanización de control numérico CNC, que presenta una base que se puede fijar en el bastidor de la máquina, en cuya base está fijado un motor de accionamiento para la activación del cambiador de herramientas. Todos los movimientos del cambiador de herramientas que presenta unas pinzas dobles son activados desde este motor de accionamiento, que está realizado como servo motor o motor paso a paso. En la base estacionaria y fija en la máquina está dispuesto en una primera guía lineal un carro inferior de forma desplazable en la dirección-X de las coordenadas. Este carro inferior lleva una segunda guía lineal, que se extiende paralelamente a la primera guía lineal y presenta un carro superior, en el que está fijado el soporte de las pinzas dobles. A través de la disposición telescópica de la primera y de la segunda guía lineal se incrementa esencialmente el alcance para los movimientos de marcha horizontal del cambiador de herramientas. En virtud de la disposición del motor de accionamiento común en la base fija en la máquina se complica la transmisión de la energía de accionamiento, en particular sobre la segunda guía lineal y sobre el cambiador de herramientas, con lo que resulta una construcción general propensa a averías.

Se conoce a partir del documento DE 10 2008 059 422 un dispositivo de manipulación de herramientas para máquinas herramientas, que presenta un cambiador de herramientas con unas pinzas dobles de herramientas giratorias, que están montadas en el extremo de una columna de soporte que se puede subir y bajar así como giratoria alrededor de un eje longitudinal. Para la generación de los movimientos de subida y giratorios de las pinza dobles de herramientas sirve un engranaje de levas mecánicas, que presenta un único motor de accionamiento, un tambor de levas y un engranaje intermedio. Sobre el lado frontal superior del tambor de levas está fijado un dispositivo de arrastre para el accionamiento giratorio de las pinzas dobles de herramientas. Para el movimiento de subida de las pinzas dobles de herramientas, en la pared circunferencial del tambor de levas está elaborada una leva de subida. La columna de soporte de las pinzas dobles de herramientas, el tambor de pinzas y el engranaje intermedio están alojados en un carro del tipo de carcasa, que es desplazable por medio de un mecanismo de husillo de motor sobre una base. Puesto que los ejes del tambor de levas, de la rueda de malta, del engranaje intermedio y también de la columna de soporte están dispuestos paralelos unos detrás de los otros, el carro tiene una anchura reducida, de manera que solamente ocupa un espacio reducido correspondiente. Sin embargo, este dispositivo de manipulación conocido es técnicamente costoso, por ejemplo, debido al engranaje intermedio necesario con accionamiento de cruz de malta y debido al ciclo de movimiento vertical así como giratorio de las pinzas dobles, estando limitado un recorrido de desplazamiento máximo posible.

El cometido de la invención es crear un dispositivo de manipulación de herramientas para máquinas herramientas, que está concebido técnicamente sencillo y posibilita además de una necesidad reducida de espacio, recorridos de desplazamiento suficientemente largos para el cambiador de herramientas.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de las características de la reivindicación 1, con lo que se consigue un movimiento general telescópico del cambiador de herramientas entre la posición de transferencia en el almacén de herramientas y la posición de sustitución en el husillo de trabajo.

Una ventaja especial de la invención reside en que no es necesario un aparato de manipulación adicional utilizado, en general, en el estado de la técnica, que toma las herramientas individuales desde el almacén y las transfiere a un cambiador de herramientas posicionado de forma correspondiente, de manera que se aceleran los ciclos de funcionamiento y se simplifica la tecnología. A través de la alineación coaxial y la movilidad con frecuencia sincronizada de los dos carros se consigue un recorrido más largo para el cambiador de herramientas, de manera que se pueden cubrir distancias intermedias más largas entre el almacén y la posición de sustitución del husillo de trabajo sin la necesidad de un aparato de transferencia adicional. Esto se aplica especialmente para el caso de que el recorrido máximo posible del carro inferior sea más corto que el trayecto de transferencia necesario. El recorrido máximo posible se prolonga a través del recorrido adicional del carro superior en una medida suficiente.

De acuerdo con la invención, los dos mecanismos lineales para los movimientos de marcha de los dos carros son mecanismos de husillo, que están acoplados a través de dos transmisiones por correa con el único motor de accionamiento, dispuesto entre los dos mecanismos de husillo.

De manera ventajosa, los husillos roscados de los dos mecanismos de husillo están dispuestos paralelos entre sí y en diferentes posicione de altura en la construcción de soporte, lo que da como resultado una forma de construcción especialmente estrecha y un tipo de accionamiento técnicamente sencillo. En este caso, de manera más conveniente, uno de los husillos roscados está acoplado a través de su tuerca de husillo y el otro husillo roscado está acoplado a través del husillo propiamente dicho con el motor de accionamiento y, en concreto, de manera conveniente por medio de correa trapezoidal o correa dentada sin fin. Se consigue una disposición favorable para

las dos transmisiones por correa con necesidades reducidas de espacio cuando el motor de accionamiento se dispone en la construcción de soporte en una posición de altura media entre los dos husillos roscados.

De acuerdo con otro ejemplo de realización preferido de la invención, el carro inferior accionado por el mecanismo de husillo inferior está apoyado por medio de dos carriles de guía sobre una base móvil transversalmente. Sobre este carro inferior están montados dos carriles de guía alineados en su dirección longitudinal, sobre los que es desplazable el carro superior por medio del mecanismo de husillo superior junto con el cambiador de herramientas.

A continuación se describe un ejemplo de realización de la invención con la ayuda del dibujo en particular. En este caso:

La figura 1 muestra una vista delantera esquemática de una máquina herramienta con cabezal fresador giratorio y con una forma de realización del dispositivo de manipulación de herramientas de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra el dispositivo de manipulación de herramientas en representación esquemática en perspectiva.

La figura 3 muestra vistas esquemáticas del dispositivo de manipulación de herramientas en la posición extrema izquierda (a), en una posición intermedia (b) y en la posición extrema derecha (c).

En la figura 1 se representa de forma esquemática una máquina fresadora de control numérico NC, que contiene un bastidor de máquina 1 y una unidad de procesamiento 2 desplazable en varios ejes de coordenadas. Esta unidad de procesamiento 2 presenta en el ejemplo de realización representado un cabezal giratorio pivotable 3 relativamente pesado, en el que un husillo de trabajo pivotable 4 está alojado con motor de accionamiento incorporado. En la posición mostrada, el husillo de trabajo 4 está alineado horizontalmente. Lateralmente junto a la máquina fresadora está previsto un almacén de herramientas 5, que está configurado aquí como almacén vertical de cadenas con porta-herramientas 6 y con una posición de transferencia 7 para las herramientas individuales.

Sobre una infraestructura 8 es desplazable en carriles de guía 9 una base 10 en una dirección perpendicular al plano del dibujo de la figura 1. Como se deduce a partir de la figura 2, esta base 10 posee dos paredes laterales paralelas 10a, 10b y una placa de fondo 10c continua. Sobre el lado superior de las dos paredes laterales 10a, 10b están fijados unos carriles de guía 11a, 11b. En el extremo delantero y trasero, respectivamente, de la placa de fondo 10c está montado fijamente, respectivamente, un caballete 12, 13, en el que está dispuesta, respectivamente, una disposición de cojinete para un husillo roscado 15 horizontal y alineado paralelamente a los dos carriles de guía 11a, 11b. Sobre el husillo roscado 15 está alojada una tuerca de husillo 16, que está conectada fijamente a través de una pestaña con una placa de soporte 17 vertical – aquí cuadrada -. A través de un movimiento giratorio del husillo roscado 15 estacionario en dirección longitudinal se desplaza la tuerca de husillo 16 y con ella la placa de soporte 17 en la dirección longitudinal del husillo. En las figuras 1 y 2, la tuerca de husillo 16 y la placa de soporte 17 se encuentran en su posición extrema trasera – de acuerdo con la figura 3c – en la que se inserta una herramienta en el husillo de trabajo 4.

La placa de soporte 17 está conectada fijamente con una construcción de placas estable 20, que está compuesta por una pluralidad de placas verticales y horizontales de forma rígida. Las dos paredes laterales 21, 22 de esta construcción de placas 20 están apoyadas de forma desplazable sobre zapatas 24, 25 sobre los dos carriles de guía 11a, 11b de la base 10. Sobre una placa de soporte superior 27 están montados dos largueros paralelos entre sí con carriles de guía 28, 29, sobre los que están apoyadas de forma deslizante unas zapatas de guía 30. Los dos carriles de guía 28, 29 están alineados en la misma dirección que los dos carriles de guía inferiores 11a, 11b. Sobre los dos carriles de guía 28, 29 está apoyado, sobre las zapatas de guía 30 un carro superior 31 en la dirección longitudinal de los carriles, que está realizado de la misma manera como construcción de placas de soporte y lleva sobre su placa más alta 32 un cambiador de herramientas 33.

Este cambiador de herramientas 33 posee una carcasa estrecha 34, en cuya parte superior está alojado un tubo telescópico 35 y es giratorio con motor alrededor del eje longitudinal. En el extremo libre de este tubo telescópico 35 se encuentran unas pinzas dobles 36.

En el ejemplo de realización descrito anteriormente, la construcción de placa inferior 20 forma un carro inferior y la construcción de placa superior 31 forma un carro superior. Los dos carros 20 y 31 ejecutan movimientos de marcha sincronizados comunes, como se explica a continuación con la ayuda de las figuras 3a a 3c. Como unidad de accionamiento común para el carro inferior 20 y para el carro superior 31 sirve un motor eléctrico 40, que acciona a través de un árbol de accionamiento común dos correas de transmisión sin fin 41, 42. La correa de transmisión superior 42 acciona a través de un disco 43 un husillo roscado superior 44, cuyo extremo delantero está alojado en un caballete 45. La tuerca roscada 46 de este mecanismo de husillo está conectada fijamente con una placa de soporte maciza 47, que está fijada en la construcción de placa 31 que forma el carro superior.

La base 10, el carro inferior 20 y el carro superior 31 forman una construcción de soporte para las pinzas de herramientas 36. El husillo roscado superior 44 es accionado por el motor 40 a través de la correa dentada o correa motriz 42 y por el disco 43 fijado sobre el husillo. Puesto que sobre este husillo roscado superior 44 está alojada de

forma giratoria la tuerca de husillo 46, se desplaza la tuerca de husillo 44 en la dirección longitudinal del husillo 31 durante una rotación del husillo roscado 44 en la dirección longitudinal del husillo.

El mecanismo de husillo inferior 15, 16 es accionado por el motor común 40 a través de la correa de transmisión sin fin 41 en la tuerca 16. El accionamiento común de los dos husillos roscados 15 y 44 rectificados por medio de un solo motor 40 conduce a un tipo de construcción compacto a través de la supresión de un segundo equipo de accionamiento y a una anchura más reducida de la instalación de manipulación, lo que es especialmente importante en las relaciones estrechas de espacio de centros complejos de mecanización.

Las figuras 3a a 3c muestran tres estados en el ciclo de movimiento del dispositivo de manipulación de acuerdo con la invención durante la transferencia de una herramienta desde el almacén de herramientas hacia el husillo de trabajo a través de las pinzas de herramientas 36. En la posición extrema izquierda de la figura 3a se toma una herramienta desde el almacén y en la posición extrema derecha de la figura 3c se inserta esta herramienta – después de una media vuelta de las pinzas de herramientas 36 – en el husillo de trabajo 4 del cabezal pivotable y giratorio de la máquina. El movimiento general de las pinzas de herramientas 36 se compone – como se muestra en las figuras 3a a 3c – por un movimiento lineal del carro inferior 20 con el motor 40 montado allí y por un movimiento lineal dirigido en la misma dirección del carro superior 31 con el cambiador de herramientas 33 montado encima. Como se puede deducir a partir de las representaciones de las figuras 3a a 3c, en este ejemplo de realización, el movimiento general del cambiador de herramientas 33 se realiza en un movimiento continuo y en concreto a través de los movimientos individuales que se ejecutan de forma sincronizada de los dos carros 20 y 31.

En virtud de la masa grande de la unidad de procesamiento 3, 4 de esta máquina herramienta, los movimientos de marcha rápidos con la finalidad del cambio de herramientas sobre trayectos más largos solamente son posibles con limitaciones. Por lo tanto, es más favorable dejar que los movimientos de marcha necesarios sean realizados por el cambiador de herramientas, puesto que deben moverse masas esencialmente más reducidas. En la instalación de manipulación de acuerdo con la invención, es necesario el movimiento compuesto por los movimientos individuales del carro inferior y del carro superior, porque en la zona inferior de la máquina herramienta solamente está presente un trayecto limitado para un movimiento longitudinal libre del carro inferior. Esto se deduce por ejemplo de la figura 1, en la que el carro inferior 20 que se encuentra en su posición extrema derecha se apoya en una pieza lateral izquierda del bastidor de la máquina 1 y por este motivo no se puede mover más hacia la derecha. En la figura 1, el carro superior 31 con el cambiador de herramientas 33 se encuentra también en su posición extrema derecha según la figura 3c. Para un cambio de herramientas es necesario que la unidad de procesamiento 3 se desplace un trayecto relativamente corto en la figura 1 hacia la izquierda, de manera que se puede realizar un engrane de la herramienta desde las pinzas de herramientas 36 hasta el husillo de trabajo 4. Puesto que el carro superior 31 se desplaza en la misma dirección que el carro inferior, resulta un trayecto de marcha adicional en la zona superior de la máquina, que es suficiente para una consecución sin problemas de la posición de sustitución de las pinzas de herramientas o bien del husillo de trabajo. El movimiento de desplazamiento sincronizado y en el mismo sentido de los dos carros 20, 31 posibilita un cambio rápido de herramientas.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de manipulación de herramientas para máquinas herramientas con

- un almacén de herramientas (5), que presenta una posición de transferencia (7) para las herramientas,
- un cambiador de herramientas (33) móvil entre la posición de transferencia y una posición de sustitución, que presenta unas pinzas dobles giratorias (36), y
- una construcción de soporte (20, 31) desplazable sobre una base (10), sobre la que está montado el cambiador de herramientas (33),
- en el que la construcción de soporte presenta dos carros (20, 31) colocados superpuestos y desplazables en el mismo sentido,
- en el que sobre cada uno e los dos carros (20, 31) está montado, respectivamente, un mecanismo lineal (15, 16; 44, 45) y lo dos mecanismos lineales (15, 16; 44, 45) están accionados por un motor de accionamiento común (40),

caracterizado porque

- los dos mecanismos lineales (15, 16; 44, 45) están constituidos, respectivamente, por un husillo roscado (15; 44) y por una tuerca de husillo (16; 45),
- en el que la tuerca de husillo (16) del husillo roscado inferior (15) está acoplada a través de una transmisión de correa inferior sin fin (41) y el husillo roscado superior (44) está acoplado a través de una transmisión de correa superior sin fin (42) con el árbol de salida del motor de accionamiento común (40).

2.- Dispositivo de manipulación de herramientas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor de accionamiento (40) está dispuesto en la construcción de soporte (20, 31) en una posición de altura media entre los dos husillos roscados (15; 44).

3.- Dispositivo de manipulación de herramientas de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el motor de accionamiento (40) está montado fijamente en un espacio interior del carro inferior (20) realizado como construcción de placas.

4.- Dispositivo de manipulación de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la construcción de soporte presenta un carro inferior (20) accionado por el mecanismo roscado inferior (15, 16) y desplazable sobre dos carriles de guía (11a, 11b) de una base (10) y un carro superior (31) desplazable sobre el carro inferior (20) sobre otros dos carriles de guía (28), sobre el que está montado el cambiador de herramientas (33) con las pinza dobles giratorias (36), en el que en el carro inferior (20) está previsto el motor de accionamiento común (40) y en cada carro (20, 31) está previsto, respectivamente, un mecanismo de husillo (15, 16; 44, 45) accionado por un motor de accionamiento común (40).

5.- Dispositivo de manipulación de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque un tubo de soporte telescópico (35) del cambiador de herramientas (33) alojado de forma giratoria en una carcasa estrecha (34) está dispuesto perpendicularmente a la alineación e los mecanismos de husillo (15, 16; 44, 45).

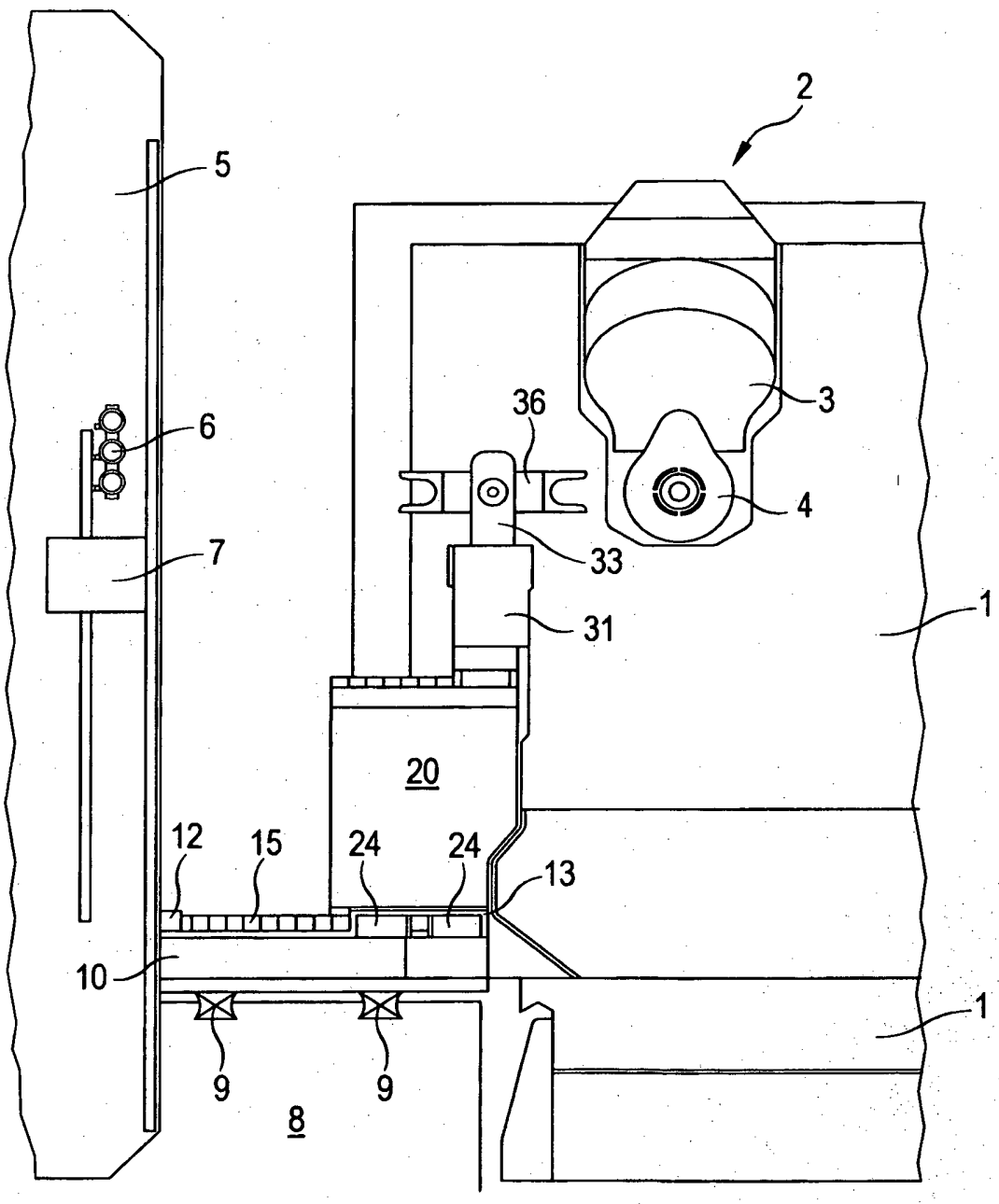

Fig. 1

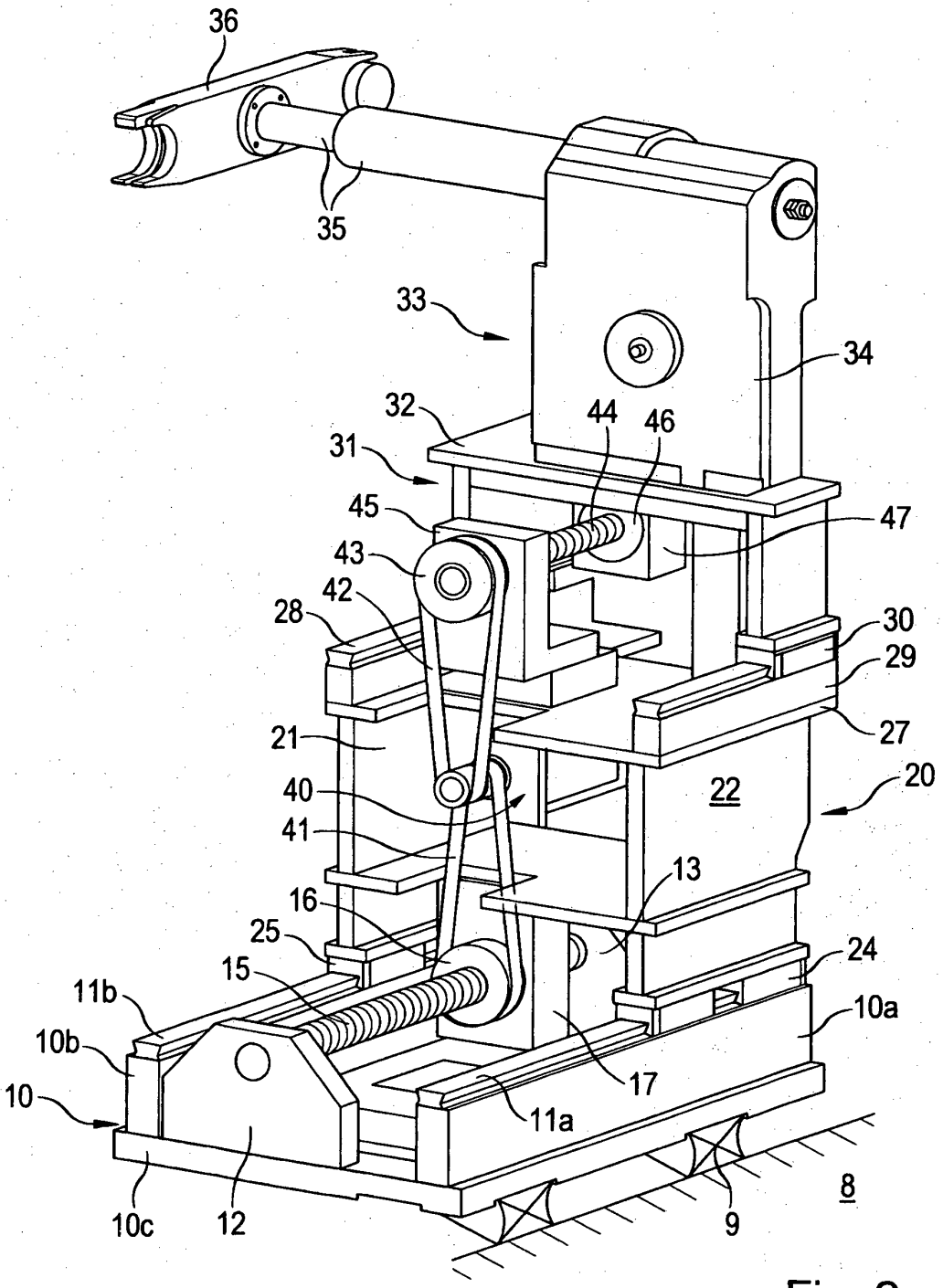
36
35
33
34
32
44
46
31
45
47
43
42
28
30
29
27
21
22
20
40
41
13
16
25
24
15
11b
10a
10b
17
10
11a
8
10c
12
9

Fig. 2

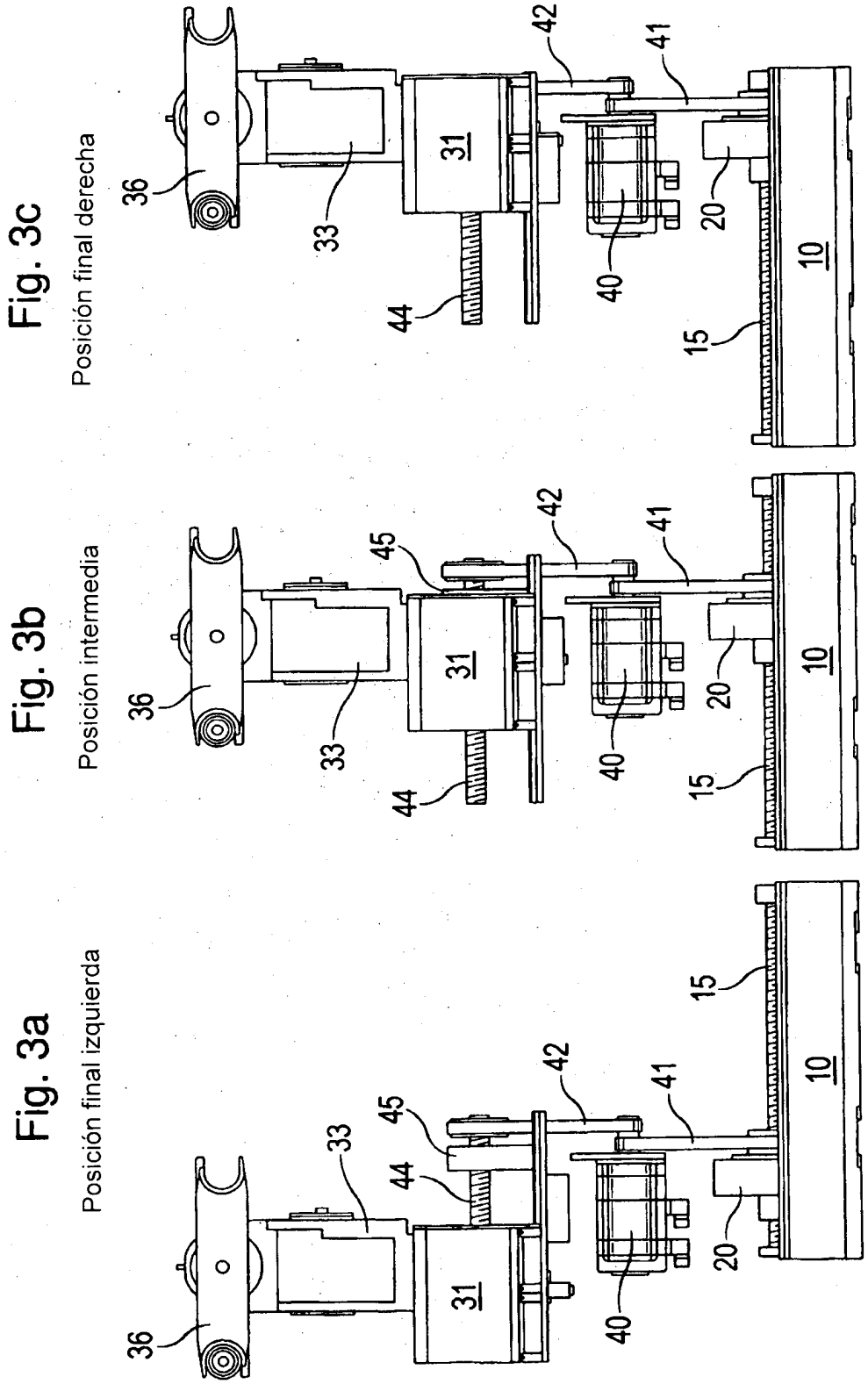

Fig. 3a
Posición final izquierda

Fig. 3b
Posición intermedia

Fig. 3c
Posición final derecha