

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 008**

51 Int. Cl.:

B21B 39/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2018 PCT/IT2018/050079**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.11.2018 WO18203359**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2018 E 18727063 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3582908**

54 Título: **Aparato y método para guiar productos metálicos**

30 Prioridad:

04.05.2017 IT 201700048436

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

08.03.2021

73 Titular/es:

**DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.P.A.
(100.0%)
Via Nazionale 41
33042 Buttrio, IT**

72 Inventor/es:

**DE GIORGIO, TIZIANO y
ZANCO, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 810 008 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 y método para guiar productos metálicos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de guía, aplicable en el campo del laminado de productos metálicos largos, para guiar y soportar los productos metálicos que entran o salen de un aparato de laminación para los productos metálicos.

10 En particular, con el aparato de guía es posible procesar productos metálicos largos, como barras o perfiles muy grandes, aunque no se excluye la aplicación a piezas redondas y/o barras.

15 La presente invención también se refiere a una máquina de laminación que comprende al menos un aparato de guía y un aparato de laminación.

La presente invención también se refiere al método correspondiente para guiar productos metálicos.

20 Antecedentes de la invención

El laminado de productos metálicos largos proporciona la reducción progresiva del espesor de los productos metálicos por medio de cilindros, rodillos o anillos giratorios de aparatos de laminación o cajas a lo largo de las cuales se alimenta y lamina el producto metálico.

25 Se sabe que utiliza, por ejemplo, en los pasos finales del proceso de laminación, uno o más aparatos de guía, también llamados guías de rodillos, cada uno configurado para guiar y soportar los productos metálicos que entran o salen del aparato de laminación, por ejemplo, una caja de acabado.

30 Cada uno de los aparatos de guía conocidos comprende al menos un par de rodillos de guía montados de manera libre en un cuerpo de soporte y que tienen ejes de rotación ortogonales a un eje de laminación.

En los documentos US-A-4.790.164, WO-A-00/66288 y JP-A-2015/231636 se describen ejemplos de aparatos de guía provistos con dos rodillos de guía.

35 En particular, el documento US-A-4.790.164, que forma la base del preámbulo según la reivindicación 1 y la reivindicación 9, describe un aparato de guía provisto de un sensor para cada rodillo de guía. En el documento US-A-4.790.164 se afirma que solo un sensor podría ser suficiente, dado que los dos rodillos de guía están colocados de manera que las cargas de presión sean iguales entre sí. La señal de presión de salida, o cada señal de presión de salida, detectada por el sensor se puede alimentar a una indicación o media de grabación, para ajustar los rodillos de guía mediante tornillos de ajuste.

45 El documento US-A-4.790.164 también describe que también es posible proporcionar la señal de salida del sensor o sensores, a un accionamiento para el ajuste de los rodillos de guía o sus brazos de soporte, a fin de mantener la presión original de las rodillas de guía constantes en el material que pasa a través de ellos. La presencia de un único accionamiento para ambos tornillos de ajuste permite un ajuste sustancialmente simétrico de las cargas que actúan sobre los rodillos de guía, precisamente debido a su disposición como se ha descrito anteriormente.

50 Además, el documento US-A-4.790.164 establece, en otra realización del mismo, que los brazos de soporte están provistos cada uno de un tornillo de ajuste horizontal y un tornillo de sujeción para sujetar el tornillo de ajuste. La presencia de un tornillo de sujeción, sin embargo, no permite asociar a los tornillos de ajuste un accionamiento para automatizar de forma remota el ajuste del espacio de guía del rodillo del producto metálico, ya que el tornillo de sujeción impide la rotación del tornillo de ajuste.

55 El aparato de guía descrito en el documento WO-A-00/66288 comprende una estructura de soporte, un par de brazos de soporte con un desarrollo oblongo pivotado en su línea central y hacia la estructura de soporte, y los rodillos de guía instalados en un extremo de los brazos de soporte. Los brazos de soporte comprenden, en el extremo opuesto con respecto a donde están instalados los rodillos de guía, los tornillos de ajuste para ajustar el espacio de paso entre los dos rodillos de guía.

60 También se asocia un detector de fuerza a cada brazo de soporte, provisto para detectar las fuerzas que actúan sobre cada rodillo de guía.

65 El aparato de guía descrito en el documento WO-A-00/66288 también comprende un único dispositivo de ajuste, que también puede ser motorizado, para ajustar el tamaño del espacio de paso entre los rodillos de guía.

El dispositivo de ajuste único permite ajustar la posición de ambos brazos de soporte de los rodillos de guía de manera

sincronizada y conjunta.

5 El documento JP-A-2015/231636 describe otro aparato de guía que comprende un par de rodillos de guía, cada uno de los cuales está instalado en un pasador de rotación respectivo unido a una estructura de soporte del aparato de guía.

En cada pasador de rotación, se instala una rueda dentada respectiva, integral y excéntrica.

10 Las ruedas dentadas se engranan con una única cremallera dentada que se mueve linealmente, determinando una rotación consecuente de las ruedas dentadas. La rotación de las ruedas dentadas determina una rotación excéntrica consecuente de los pasadores de rotación, obteniendo un ajuste del espacio de paso del producto metálico. El movimiento lineal de la cremallera está determinado por un pistón hidráulico. Sin embargo, este modo de ajuste no es preciso y ajusta la posición de ambos brazos de soporte.

15 En el laminado de productos metálicos, por ejemplo, con un diámetro comprendido entre 4 y 170 mm o más, y donde se requieren tolerancias dimensionales bastante estrechas, también se conoce el uso de aparatos de guía, asociados a los aparatos de laminación y que tienen tres, cuatro o más rodillos de guía instalados en los brazos de soporte, a su vez asociados a un cuerpo de soporte.

20 También se sabe que los aparatos de laminación también están configurados para ejercer acciones de compresión bastante altas sobre el producto metálico, por ejemplo por medio de tres, cuatro o más rodillos de laminación, y que la sección del producto metálico que sale de una caja de laminación también puede tener una forma y tamaño no regular, por ejemplo, ovalado, en forma de diamante y, por lo tanto, no redondo. Para este fin, los rodillos de guía del aparato de guía también están colocados para definir entre ellos un espacio de guía del rodillo de una forma y tamaño
25 adecuado para los del producto metálico que se va a guiar.

También se sabe que el aparato de guía debe instalarse de tal manera que el espacio de guía del rodillo entre los rodillos de guía esté alineado con el eje, es decir, con el canal de laminación del aparato de laminación. Esto permite
30 alimentar y guiar el producto metálico correctamente hacia el aparato de laminación.

Una alimentación no alineada de los productos metálicos con respecto al aparato de laminación determina una laminación incorrecta del producto metálico y, por lo tanto, no respeta las tolerancias dimensionales y/o geométricas del producto; también determina una producción de productos laminados no lineales que, debido a su distorsión, deben
35 descartarse.

La desalineación del aparato de guía con respecto al aparato de laminación, además, provoca la aparición de diferentes tensiones en los rodillos de guía, con el consiguiente desgaste no uniforme de un rodillo de guía con respecto al otro.

40 Además, las diferentes tensiones entre los dos rodillos de guía también se transfieren a los componentes conectados a ellos, por ejemplo a los cojinetes de soporte de los rodillos de guía, con la consiguiente reducción en su vida útil.

Se sabe que, en la actualidad, la alineación entre el espacio de guía del rodillo de los rodillos de guía y el eje de laminación del aparato de laminación se lleva a cabo en el banco, es decir, con el aparato de guía no instalado en la
45 máquina de laminación.

La alineación se lleva a cabo utilizando un aparato de calibración que simula el paso de un producto que se va a laminar y la posición de los rodillos de guía se ajusta en función de esto.

50 Sin embargo, incluso si la calibración se puede llevar a cabo con cuidado y los elementos que unen el aparato de guía a la máquina de laminación cumplen con tolerancias muy estrictas, la alineación del aparato de guía, una vez instalada en la máquina de laminación, siempre se desviará de la alineación definida en el paso de calibración. Esto también está relacionado con las deformaciones y/o el asentamiento al que están sujetos los diferentes componentes del
55 aparato de guía.

También se conocen aparatos de guía, provistos de dispositivos de detección, por ejemplo, celdas de carga, extensómetros u otros dispositivos de detección, por ejemplo, basados en el principio del puente Wheatstone, que están asociados a los brazos de soporte de los rodillos de guía y configurados para detectar las tensiones a las que, estos últimos, están sujetos durante el uso. Dependiendo de los datos detectados por los dispositivos de detección,
60 se ajusta la amplitud del espacio de guía del rodillo y/o la posición de todo el aparato de guía con respecto a la máquina de laminación.

Sin embargo, esta solución de fabricación no permite obtener una calibración correcta y conduce a la generación de productos metálicos que no cumplen con los requisitos de calidad.

65 Además, este tipo de aparato de guía no puede adoptarse para productos metálicos de gran tamaño.

5 Para productos metálicos de gran tamaño, donde normalmente se requieren tolerancias muy estrictas, de hecho se requiere que los rodillos de guía ejerzan una acción para contener el producto metálico y, por lo tanto, el uso de aparatos de guía con tres, normalmente cuatro rodillos de guía es a menudo requerido, que se instalan en un cuerpo de soporte común y se ubican en la periferia del producto metálico para ejercer una acción de guía correcta.

10 En este caso, un movimiento de todo el cuerpo de soporte no puede resolver los problemas de alineación del espacio de guía del rodillo con el espacio de laminación, por ejemplo, debido a que uno o más de los rodillos de guía no están posicionados correctamente y, por lo tanto, interfieren con el movimiento del producto metálico, o no ejerza una guía y acción de sujeción.

Además, durante los ciclos de trabajo, los cuerpos de soporte están sujetos a expansión mecánica y/o térmica, también variable según el material del que están hechos, lo que determina una mayor interferencia en la acción de guía.

15 Por lo tanto, en estas soluciones, el aparato de guía debe retirarse de la máquina de laminación para realizar una calibración adicional.

20 A esto también se debe agregar el hecho de que los miembros de ajuste manual de los rodillos de guía no pueden ser accedidos por los operarios cuando están instalados a bordo de la máquina de laminación.

Además, durante el proceso de laminación, los rodillos de laminación están sujetos a procesos de desgaste bastante considerables que conducen a la producción de productos cada vez más grandes.

25 El aumento en el tamaño del producto metálico también induce tensiones adicionales en los rodillos de guía, con el consiguiente desgaste.

Un propósito de la presente invención consiste en proporcionar un aparato de guía que permita alimentar, de manera precisa, controlada y alineada, los productos metálicos en un aparato de laminación.

30 Otro propósito de la presente invención consiste en proporcionar un aparato de guía para productos metálicos que permita ajustar la forma y el tamaño del espacio de guía del rodillo definido entre los rodillos de guía.

35 Otro propósito de la presente invención consiste en proporcionar un aparato de guía que permita ajustar la posición de los rodillos de guía en cualquier momento, incluso con el aparato de guía instalado en la máquina de laminación, o durante el laminado.

Otro propósito de la presente invención consiste en proporcionar un aparato de guía que permita obtener productos metálicos de alta calidad, es decir, que satisfagan los requisitos deseados de tolerancia dimensional y/o geométrica.

40 Otro propósito de la presente invención consiste en proporcionar un aparato de guía que permita aumentar la vida útil de los componentes, o partes de ellos, reduciendo las operaciones de mantenimiento.

45 Otro propósito de la presente invención consiste en perfeccionar un método para guiar productos metálicos que permita ajustar la forma y el tamaño del espacio de guía del rodillo definido entre los rodillos de guía, en cualquier momento, incluso con el aparato guía instalado en una máquina de laminación y/o durante el uso.

50 Otro propósito de la presente invención consiste en perfeccionar un método para guiar productos metálicos que permita obtener productos metálicos de alta calidad, y que permita aumentar la vida útil de los componentes del aparato de guía.

El Solicitante ha ideado, probado y materializado la presente invención para hacer frente a los inconvenientes del estado de la técnica y para lograr estas y otras finalidades y ventajas.

55 **Sumario de la invención**

La presente invención se expone y caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

60 Según los propósitos anteriores, la presente invención se refiere a un aparato para guiar la introducción y/o descarga de un producto metálico, dentro o desde un aparato de laminación.

65 El aparato de guía comprende un cuerpo de soporte, una pluralidad de brazos de soporte, también llamados en las palancas de soporte de rodillo de campo específicas, asociadas al cuerpo de soporte, y una pluralidad de rodillos de guía, o pequeños rodillos, instalados girando de manera libre en los brazos de soporte y definiendo entre ellos un espacio de guía del rodillo para el producto metálico.

Según la presente invención, un dispositivo de ajuste respectivo está asociado a cada brazo de soporte y configurado para ajustar, independientemente de los otros dispositivos de ajuste, la posición de cada uno de los rodillos de guía.

5 Además, según algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de guía comprende dispositivos de detección configurados para detectar las tensiones inducidas por el producto metálico en cada rodillo de guía.

Según un aspecto de la presente invención, cada dispositivo de ajuste comprende su propio miembro de accionamiento para ajustar la posición de los brazos de soporte y, por lo tanto, de cada rodillo de guía.

10 Según otro aspecto de la presente invención, el aparato de guía comprende una unidad de control y mando conectada a los dispositivos de detección y a los miembros de accionamiento, y configurada para ordenar el accionamiento de este último en función de los datos detectados por los dispositivos de detección.

15 De esta manera, cada brazo de soporte se puede ajustar independientemente de los otros brazos de soporte, lo que permite un ajuste objetivo y preciso de la forma y el tamaño del espacio de guía del rodillo definido por los rodillos de guía. El ajuste también se puede realizar después de una calibración inicial y, por ejemplo, se puede hacer directamente con el aparato de guía instalado en el aparato de laminación. La presencia de un miembro de accionamiento para cada dispositivo de ajuste también permite compensar cualquier posible desalineación del eje de guía del rodillo y el eje de laminación que pueda ocurrir después de la instalación del aparato de guía en el aparato de laminación. Además, el accionamiento independiente de los miembros de accionamiento también permite compensar cualquier posible defecto y/o juego mecánico presente entre los brazos de soporte y el cuerpo de soporte y que podría generar una condición de posicionamiento no simétrico de los rodillos de guía con respecto al eje de guía de rodillo. La presencia de miembros de accionamiento también permite ajustar la posición de cada rodillo de guía incluso desde una distancia, es decir, sin la intervención directa de los operarios en los dispositivos de ajuste. Cada miembro de accionamiento, que es distinto para cada rodillo de guía, permite ajustar la posición del rodillo de guía respectivo independientemente de los otros miembros de accionamiento.

20 La presente invención también se refiere a un método para guiar un producto metálico que sale o entra en un aparato de laminación, que proporciona hacer que el producto metálico pase a través de un espacio de guía del rodillo definido por rodillos de guía instalados, que giran de manera libre, en brazos de soporte, estando dicho brazos de soporte asociados a un cuerpo de soporte. El método también comprende el ajuste de la posición de cada uno de los rodillos de guía, independientemente uno del otro, con dispositivos de ajuste cada uno asociado a uno de los brazos de soporte y la detección, con dispositivos de detección, cada uno asociado a uno de los brazos de soporte, de las tensiones inducidas por el producto metálico en los rodillos de guía.

30 Además, el método prevé que cada dispositivo de ajuste sea accionado por su propio miembro de accionamiento para ajustar la posición de cada uno de los rodillos de guía. El accionamiento de los miembros de accionamiento está ordenado por una unidad de control y mando que detecta los datos de los dispositivos de detección y ordena a los miembros de accionamiento en función de estos.

40 **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones, proporcionadas como ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45
- la figura 1 es una vista en sección de un aparato de guía según una realización;
 - la figura 2 muestra el aparato de guía de la figura 1 asociado a un aparato de laminación, mostrado parcialmente;
 - la figura 3 es una vista en perspectiva del aparato de guía de la figura 1;
 - 50 - la figura 4 es una vista desde arriba de un aparato de guía según otra realización;
 - la figura 5 es una vista en sección de un aparato de guía según otra realización.

Para facilitar la comprensión, se han utilizado los mismos números de referencia, siempre que sea posible, para identificar elementos idénticos comunes en los dibujos. Se entiende que los elementos y las características de una realización pueden incorporarse convenientemente en otras realizaciones sin más aclaraciones.

60 **Descripción detallada de algunas realizaciones**

A continuación, se hará referencia en detalle a las diversas realizaciones de la presente invención, de las que se muestran uno o más ejemplos en los dibujos adjuntos. Cada ejemplo se proporciona a modo de ilustración de la invención y no debe entenderse como una limitación de la misma. Por ejemplo, las características mostradas o descritas en la medida en que forman parte de una realización pueden adoptarse en otras realizaciones, o en asociación con ellas, otras realizaciones para producir otra realización. Se entiende que la presente invención incluirá todas esas modificaciones y variantes.

65 Las realizaciones descritas aquí usando las figuras 1 a 5, se refieren a un aparato de guía 10 que puede instalarse

aguas abajo y/o aguas arriba de un aparato de laminación 110 (figura 2), respectivamente, para guiar la introducción y/o descarga de un producto metálico.

5 Los productos metálicos se pueden seleccionar de un grupo que comprende barras, perfiles, piezas redondas, varillas u otros productos similares.

La presente invención también se refiere a una máquina de laminación 100 (figura 2) que comprende al menos un aparato de laminación 110 y al menos un aparato de guía 10 instalado en dicho aparato de laminación 110.

10 El aparato de guía 10 comprende un cuerpo de soporte 11 y una pluralidad de brazos de soporte o palancas de soporte de rodillo 12, asociados al cuerpo de soporte 11.

15 En particular, según una posible solución (figuras 1-4), los brazos de soporte 12 se hacen pivotar al cuerpo de soporte 11 por medio de elementos pivotantes 18, por ejemplo pasadores.

Según otra variante de realización, mostrada a modo de ejemplo en la figura 5, cada brazo de soporte 12 puede instalarse de manera deslizante con respecto al cuerpo de soporte 11 en una guía de deslizamiento 42 respectiva asociada al cuerpo de soporte 11.

20 Los brazos de soporte 12 pueden instalarse sobresaliendo en voladizo hacia un primer lado 38 del cuerpo de soporte 11.

25 El cuerpo de soporte 11 puede estar provisto de un segundo lado 39, opuesto al primer lado 38, y configurado para permitir conectar el cuerpo de soporte 11 al aparato de laminación 110, como se describe a continuación.

Según un aspecto de la presente invención, el aparato de guía 10 comprende una pluralidad de rodillos de guía, o pequeños rodillos 13, instalados girando de manera libre en los brazos de soporte 12 y definiendo un espacio de guía del rodillo 14 entre ellos para el paso del producto metálico.

30 El movimiento de los brazos de soporte 12 con respecto al cuerpo de soporte 11, por ejemplo una rotación alrededor de los elementos pivotantes 18, o una traslación a lo largo de las guías de deslizamiento 42, permite ajustar los tamaños del espacio de guía del rodillo 14.

35 El espacio de guía del rodillo 14 a su vez define un eje de guía del rodillo G, a lo largo del cual, durante el uso, el producto metálico es guiado y hecho avanzar.

Los rodillos de guía 13 se posicionan, durante el uso, en la periferia del producto metálico para ejercer una acción de contención y guía deseada sobre este último.

40 Todos los rodillos de guía 13 pueden tener el mismo tamaño, para ejercer las mismas tensiones de guía sobre el producto metálico.

45 Los rodillos de guía 13 pueden tener una conformación cilíndrica (figura 3), o estar provistos en su superficie periférica de una ranura de guía de rodillo (figuras 1 y 2).

50 Según posibles soluciones, el aparato de guía 10 comprende al menos tres rodillos de guía 13, en este caso cuatro rodillos de guía 13 (figuras 1-3), angularmente equidistantes entre sí y que definen un espacio de guía del rodillo 14 con una forma y un tamaño de acoplamiento con el del producto metálico que se hace transitar. Esta solución permite obtener una acción de contención y guía extremadamente precisa y controlada sobre el producto metálico, lo que permite obtener productos metálicos con una alta calidad dimensional y geométrica.

De hecho, la presencia de al menos tres rodillos de guía 13 permite rodear los productos metálicos, evitando desplazamientos laterales no deseados con respecto al eje de guía del rodillo G.

55 Según una posible solución, los al menos tres rodillos de guía 13 están instalados en los brazos de soporte 12 respectivos, todos asociados al cuerpo de soporte 11 común. Esto permite obtener un alto control de la posición de los rodillos de guía 13 y evitar la aparición de juegos mecánicos que podrían llevar el producto metálico procesado fuera de tolerancia.

60 Según una variante de realización (figura 4), el aparato de guía 10 comprende dos rodillos de guía 13 ubicados adyacentes entre sí y que tienen sus propios ejes de rotación X paralelos entre sí.

65 Según otra solución, el cuerpo de soporte 11 está provisto de una cavidad tubular 34 a través de la cual se hace pasar el producto metálico durante el uso. El cuerpo de soporte 11 puede tener una forma sustancialmente discoidal, cuya cavidad define la cavidad tubular 34.

Los brazos de soporte 12 y los rodillos de guía 13 pueden posicionarse al menos parcialmente en la cavidad tubular 34.

5 Además, se puede hacer un orificio pasante 36 en la cavidad tubular 34 a través de la cual se hace pasar el producto metálico durante el uso.

10 Según las posibles soluciones de la presente invención, cada rodillo de guía 13 tiene su propio eje de rotación X alrededor del cual gira de manera libre. Todos los ejes de rotación X de los rodillos de guía 13 pueden posicionarse en el mismo plano de reposo π . De esta manera, es posible ejercer acciones de guía equilibradas en el plano ortogonal al eje de guía del rodillo G. Esto evita que el producto metálico se desvíe durante la laminación.

Cada rodillo de guía 13 puede pivotar sobre uno o dos brazos de soporte 12 por medio de un pasador 31.

15 Según una posible solución mostrada en las figuras 1-3, los brazos de soporte 12 están provistos de un primer extremo 32 pivotado al cuerpo de soporte 11 y un segundo extremo 33, opuesto al primer extremo 32, en el que está instalado el rodillo de guía 13.

20 Según una variante de realización (figura 4), los brazos de soporte 12 pueden pivotar en una zona intermedia de la longitud de los brazos de soporte 12, y pueden soportar los rodillos de guía 13 en correspondencia con uno de sus extremos.

25 Según otro aspecto de la presente invención, el aparato de guía 10 comprende dispositivos de ajuste 24, cada uno de los cuales está asociado a uno de los brazos de soporte 12 y está provisto para ajustar, independientemente uno del otro, la posición del rodillo de guía 13 respectivo al que están asociados. En otras palabras, un dispositivo de ajuste 24 respectivo está asociado a cada brazo de soporte 12.

En particular, el ajuste de la posición de los rodillos de guía 13 puede proporcionar un ajuste de la distancia de cada rodillo de guía 13 con respecto al eje de guía del rodillo G.

30 Los dispositivos de ajuste 24 pueden instalarse en el cuerpo de soporte 11 y cada uno está conectado con un brazo de soporte 12 respectivo.

35 Según una variante de realización (figuras 1-4), los dispositivos de ajuste 24 pueden configurarse para hacer que los brazos de soporte 12 giren alrededor de los elementos pivotantes 18 de los brazos de soporte 12. Esta rotación define un movimiento simultáneo de los rodillos de guía 13 hacia/lejos del eje de guía del rodillo G.

40 Según otra variante de realización (figura 5), los dispositivos de ajuste 24 pueden configurarse para mover los brazos de soporte 12 a lo largo de cada guía de deslizamiento 42 y, por lo tanto, para determinar un movimiento de los rodillos de guía 13 más cerca/lejos del eje de guía del rodillo G.

Las guías de deslizamiento 42 pueden instalarse transversalmente al eje de guía del rodillo G, para determinar la acción para ajustar el espacio de guía del rodillo 14.

45 Según una posible solución, mostrada por ejemplo en las figuras 1 y 2, los dispositivos de ajuste 24 están instalados al menos parcialmente en los asientos del alojamiento 37 respectivos del cuerpo de soporte 11.

Los asientos de alojamiento 37 pueden proporcionarse en el segundo lado 39 del cuerpo de soporte 11.

50 Según una posible solución, cada dispositivo de ajuste 24 puede comprender al menos uno de un mecanismo articulado, un tornillo de ajuste o una leva o un elemento excéntrico.

55 Según la solución mostrada en las figuras 1-3, cada dispositivo de ajuste 24 comprende un tornillo de ajuste 25 y un deslizador 26 instalado en el cuerpo de soporte 11, conectado al brazo de soporte 12 y en el que se atornilla el tornillo de ajuste 25.

El tornillo de ajuste 25 y el deslizador 26 pueden instalarse en uno de los asientos de alojamiento 37 del cuerpo de soporte 11.

60 Al atornillar y desatornillar el tornillo de ajuste 25, es posible mover el deslizador 26 con respecto al cuerpo de soporte 11 y determinar un ajuste consecuente de la posición del brazo de soporte 12.

Según una posible solución, el deslizador 26 puede moverse en una dirección sustancialmente paralela al eje de guía del rodillo G.

65 Según una posible solución, se proporciona una barra de conexión 23 para conectar recíprocamente el dispositivo de ajuste 24 al brazo de soporte 12 respectivo.

La barra de conexión 23 puede pivotar con sus extremos respectivos al dispositivo de ajuste 24 y al brazo de soporte 12 por medio de un primer elemento pivotante 40 y un segundo elemento pivotante 41 respectivamente.

5 Según una posible solución, la barra de conexión 23 se pivota, con el primer elemento pivotante 40, al deslizador 26.

10 Cuando se atornilla el tornillo de ajuste 25, la barra de conexión 23 mueve el brazo de soporte 12 para distanciar el rodillo de guía 13 respectivo lejos del eje de guía del rodillo G, mientras que cuando el tornillo de ajuste 25 se desatornilla, la barra de conexión 23 mueve el brazo de soporte 12 para acercar el rodillo de guía 13 respectivo al eje de guía del rodillo G.

15 Según las soluciones mostradas en las figuras 1-3, la barra de conexión 23 está conectada al brazo de soporte 12 en correspondencia con una zona intermedia de este último, comprendida entre el primer extremo 32 y el segundo extremo 33.

Según otra variante de realización, mostrada a modo de ejemplo en la figura 4, cada dispositivo de ajuste 24 está asociado a un extremo del brazo de soporte 12, opuesto al extremo de soporte del rodillo de guía 13 respectivo.

20 Según esta solución, cada dispositivo de ajuste 24 puede actuar sobre el brazo de soporte 12 y sobre el cuerpo de soporte 11 donde está instalado.

25 Según la solución de la figura 4, el tornillo de ajuste 25 se atornilla en el brazo de soporte 12 correspondiente y uno de sus extremos se apoya contra el cuerpo de soporte 11. Al atornillar o desatornillar el tornillo de ajuste 25 es posible ajustar la posición del brazo de soporte 12 respectivo y, por lo tanto, del rodillo de guía 13 asociado al mismo.

30 Según un aspecto de la presente invención, cada dispositivo de ajuste 24 comprende un miembro de accionamiento 27 provisto para accionar el dispositivo de ajuste 24 respectivo y para ajustar la posición de cada uno de los rodillos de guía 13.

Cada miembro de accionamiento 27 puede integrarse en los dispositivos de ajuste 24, o conectarse a los mismos.

Según una posible solución, los miembros de accionamiento 27 pueden comprender un accionador lineal.

35 Según otra solución, los miembros de accionamiento 27 pueden comprender un motor rotatorio.

Los miembros de accionamiento 27 pueden ser del tipo eléctrico. Esto permite ajustar con precisión el posicionamiento de los dispositivos de ajuste 24.

40 Los miembros de accionamiento 27 pueden instalarse cada uno en uno de los asientos de alojamiento 37 del cuerpo de soporte 11.

45 Según otra variante de realización, mostrada a modo de ejemplo en la figura 5, los dispositivos de ajuste 24 pueden comprender una pluralidad de elementos en forma de cuña 43, estando cada uno asociado a un brazo de soporte 12 respectivo, y un elemento de mando 44 instalado deslizando sobre el elemento en forma de cuña 43 y cuyo movimiento determina un ajuste de la posición del brazo de soporte 12 respectivo con respecto al eje de guía del rodillo G.

50 Según las posibles soluciones, el elemento en forma de cuña 43 está provisto de una superficie 45 inclinada con respecto al eje de guía del rodillo G. Solo a modo de ejemplo, la superficie inclinada 45 puede inclinarse con respecto al eje de guía del rodillo G en un ángulo comprendido entre 5° y 80°, preferentemente entre 30° y 60°.

Cada superficie inclinada 45 puede definirse mediante una guía de deslizamiento 46 en la que el elemento de mando 44 está instalado de forma deslizante de manera guiada.

55 El miembro de accionamiento 27 está conectado al elemento de mando 44 y está provisto para mover, deslizando, el elemento de mando 44 a lo largo del elemento en forma de cuña 43.

60 El movimiento del elemento de mando 44 a lo largo del elemento en forma de cuña 43 también determina un movimiento simultáneo del brazo de soporte 12 respectivo a lo largo de la guía de deslizamiento 42 respectiva del cuerpo de soporte 11 y, por lo tanto, un ajuste simultáneo de los tamaños del espacio de paso 14. Según la solución mostrada en la figura 5, el miembro de accionamiento 27 puede comprender un accionador lineal 47 tal como, a modo de ejemplo solamente, un gato roscado sin fin, una cremallera o miembros similares y comparables.

65 Según una realización (figuras 1, 2 y 4), se puede conectar un elemento elástico 28 a cada brazo de soporte 12, configurado para ejercer sobre el brazo de soporte 12 una acción de distanciamiento de los rodillos de guía 13 del eje de guía del rodillo G.

Por lo tanto, el elemento elástico 28 tiene la función de mantener los rodillos de guía 13 distanciados del producto metálico, cuando se hace pasar este último a través del espacio de guía del rodillo 14.

5 Según una posible solución (figuras 1-3), el cuerpo de soporte 11 y los brazos de soporte 12 están provistos de primeros elementos de conexión 21 y respectivamente de segundos elementos de conexión 22, y cada elemento elástico 28 está conectado con un extremo del mismo para el primer elemento de conexión 21 y con un segundo extremo del mismo al segundo elemento de conexión 22.

10 Los elementos de conexión 21, 22 pueden comprender, a modo de ejemplo solamente, pasadores o ganchos en correspondencia con los que está unido el elemento elástico 28.

Según una posible variante de realización, mostrada a modo de ejemplo solo en la figura 4, ambos brazos de soporte 12 están conectados, en correspondencia con sus extremos, por un elemento elástico 28 provisto para mantener ambos brazos de soporte 12 separados entre sí.

15 Según una posible solución, el aparato de guía 10 comprende los dispositivos de detección 19 proporcionados para detectar las tensiones inducidas por el producto metálico en cada uno de los rodillos de guía 13.

20 Los dispositivos de detección 19 pueden elegirse de un grupo que comprende celdas de carga, medidores de tensión, sensores piezoeléctricos, sensores capacitivos, sensores inductivos, sensores de proximidad o sensores similares y comparables adecuados para este propósito.

25 Cada uno de los dispositivos de detección 19 puede asociarse a uno de los brazos de soporte 12 para detectar las tensiones que son inducidas por los rodillos de guía 13 en los brazos de soporte 12.

Según una posible solución, los dispositivos de detección 19 comprenden una celda de carga de tracción configurada para detectar las tensiones inducidas por los brazos de soporte 12.

30 Según una primera solución (figura 1), los dispositivos de detección 19 se instalan en la zona de conexión del elemento elástico 28 al brazo de soporte 12 y/o al cuerpo de soporte 11. En particular, se puede proporcionar que los dispositivos de detección 19 se instalan ya sea en al menos uno del primer elemento de conexión 21 o del segundo elemento de conexión 22. Esta solución es particularmente ventajosa porque permite realizar modificaciones simples y rápidas incluso a los dispositivos de guía de rodillos 10 ya existentes, para permitir la implementación de la presente invención.

35 Según otra solución (figura 2), los dispositivos de detección 19 se instalan en una posición comprendida entre los brazos de soporte 12 respectivos y los dispositivos de ajuste 24 respectivos. Solo a modo de ejemplo, se puede proporcionar que los dispositivos de detección 19 estén asociados a la barra de conexión 23 proporcionada entre los dispositivos de ajuste 24 y los brazos de soporte 12. En particular, los dispositivos de detección 19 pueden asociarse a ya sea al menos uno del primer 40 o el segundo elemento pivotante 41.

45 Según una posible realización, descrita por ejemplo con referencia a la figura 5, cada dispositivo de detección 19 puede asociarse a ya sea al menos uno del elemento de mando 44, el elemento en forma de cuña 43 o el miembro de accionamiento 27.

50 Según otra solución (figura 4), los dispositivos de detección 19 están instalados en el cuerpo de soporte 11 y los dispositivos de ajuste 24 tienen una porción 35 que entra en contacto selectivamente con los dispositivos de detección 19 para transmitir las tensiones del producto metálico a los dispositivos de detección 19 a través de los dispositivos de ajuste 24. En particular, se puede proporcionar que el tornillo de ajuste 25 tenga la porción 35 posicionada en contacto con los dispositivos de detección 19.

Según una variante, no mostrada, los dispositivos de detección 19 pueden asociarse a los elementos pivotantes 18 de los brazos de soporte 12 al cuerpo de soporte 11.

55 Según otro aspecto de la presente invención, el aparato de guía 10 puede comprender una unidad de control y mando 29 conectada a los dispositivos de detección 19 y a los miembros de accionamiento 27 y configurada para ordenar el accionamiento de los miembros de accionamiento 27 en función de los datos detectados por los dispositivos de detección 19. En particular, durante el uso, la unidad de control y mando 29 detecta, a través de los dispositivos de detección 19, los datos de tensiones que actúan sobre los rodillos de guía 13 individuales.

60 Si la unidad de control y mando 29 identifica que uno de los rodillos de guía 13 está más o menos tensado con respecto a los otros rodillos de guía 13, ordena el accionamiento del miembro de accionamiento 27 respectivo para que intervenga en el dispositivo de ajuste 24 y restablece una condición equilibrada entre las tensiones que actúan sobre todos los rodillos de guía 13 del aparato de guía 10.

65 De esta manera, es posible realizar un ajuste automático de la distancia entre los rodillos de guía 12 para compensar

cualquier desgaste al que estos últimos estén sujetos durante el funcionamiento, corrigiendo de este modo cualquier posible desalineación.

5 La unidad de control y mando 29 puede ser un microcontrolador, un microprocesador, una CPU, una placa electrónica programable o similar.

La figura 2 muestra una posible implementación del aparato de guía 10 conectado a un aparato de laminación 110.

10 El aparato de guía 10 puede estar provisto de una brida de conexión 30 configurada para permitir la conexión del aparato de guía 10 a una estructura de soporte 111 del aparato de laminación 110.

El aparato de guía 10 está instalado, con respecto al aparato de laminación 110, de modo que el eje de laminación Z de este último esté alineado con el eje de guía del rodillo G del aparato de guía 10.

15 El eje de laminación Z se define entre los rodillos de laminación 112 del aparato de laminación 110.

Cualquier posible desalineación entre el eje de guía del rodillo G y el eje de laminación Z puede corregirse si es necesario actuando sobre los miembros de accionamiento 27 por medio de la unidad de control y mando 29.

20 Resulta evidente que pueden hacerse modificaciones y/o adiciones de partes en el aparato de guía 10 y en el método correspondiente según se ha descrito hasta ahora, sin apartarse del campo y alcance de la presente invención.

25 También resulta evidente que, aunque la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la técnica ciertamente podrá lograr muchas otras formas equivalentes de aparato de guía 10 y método correspondiente, teniendo las características que se exponen en las reivindicaciones y, por lo tanto, todos entran dentro del campo de protección definido de ese modo.

30 En las siguientes reivindicaciones, el único propósito de las referencias entre paréntesis consiste en facilitar la lectura: no deben considerarse factores restrictivos con respecto al ámbito de protección reivindicado en las reivindicaciones específicas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para guiar un producto metálico, comprendiendo dicho aparato un cuerpo de soporte (11), una pluralidad de brazos de soporte (12) asociados a dicho cuerpo de soporte (11) y una pluralidad de rodillos de guía (13) instalados girando de una manera libre en dichos brazos de soporte (12) y definiendo entre ellos un espacio de guía de rodillo (14) para dicho producto metálico, en donde un dispositivo de ajuste (24) respectivo está asociado a cada brazo de soporte (12) y configurado para ajustar, independientemente de los otros dispositivos de ajuste (24), la posición de cada uno de dichos rodillos de guía (13), y en donde dicho aparato comprende dispositivos de detección (19), estando cada uno asociado a uno de dichos brazos de soporte (12), configurados para detectar las tensiones inducidas por dicho producto metálico en cada uno de dichos rodillos de guía (13), **caracterizado por que** cada dispositivo de ajuste (24) comprende su propio miembro de accionamiento (27) seleccionado entre un motor rotatorio eléctrico y un accionador lineal eléctrico para ajustar la posición de cada uno de dichos rodillos de guía (13), y **por que** dicho aparato comprende una unidad de control y mando (29) conectada a dichos dispositivos de detección (19) y a dichos miembros de accionamiento (27), y configurada para ordenar el accionamiento del uno de dichos miembros de accionamiento (27) respectivos en función de los datos detectados por dichos dispositivos de detección (19).
2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos dispositivos de detección (19) están instalados en una posición comprendida entre los brazos de soporte (12) y los dispositivos de ajuste (24) respectivos.
3. Aparato según la reivindicación 2, **caracterizado por que** dichos dispositivos de detección (19) están asociados a una barra de conexión (23) provista entre dichos dispositivos de ajuste (24) y dichos brazos de soporte (12).
4. Aparato según las reivindicaciones 1, 2 o 3, **caracterizado por que** un elemento elástico (28) está conectado a cada brazo de soporte (12) y está configurado para ejercer sobre el brazo de soporte (12) una acción de distanciamiento de los rodillos de guía (13) con respecto al eje de guía del rodillo (G) definido por ellos, y **por que** dichos dispositivos de detección (19) están instalados en la zona de conexión de dicho elemento elástico (28) a dicho brazo de soporte (12) y/o al cuerpo de soporte (11).
5. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dichos dispositivos de detección (19) están instalados en dicho cuerpo de soporte (11) y dichos dispositivos de ajuste (24) tienen una porción (35) que entra en contacto selectivamente con dichos dispositivos de detección (19) para transmitir las tensiones de dicho producto metálico a dichos dispositivos de detección (19) a través de dichos dispositivos de ajuste (24).
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende al menos tres rodillos de guía (13) angularmente equidistantes entre sí y que define un espacio de guía del rodillo (14) con una forma y tamaños que se acoplan con los del producto metálico que está hecho para transitar.
7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dichos brazos de soporte (12) están pivotados a dicho cuerpo de soporte (11) mediante elementos pivotantes (18), y **por que** dichos dispositivos de ajuste (24) están configurados para hacer que dichos brazos de soporte (12) giren alrededor de dichos elementos pivotantes (18) de dichos brazos de soporte (12).
8. Máquina de laminación que comprende al menos un aparato de laminación (110) y al menos un aparato de guía (10) como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores e instalado en dicho aparato de laminación (110).
9. Método para guiar un producto metálico que sale o entra en un aparato de laminación (110), que permite hacer que dicho producto metálico pase a través de un espacio de guía del rodillo (24) definido por rodillos de guía (13) instalados, que giran de manera libre, en brazos de soporte (12), estando dichos brazos de soporte (12) asociados a un cuerpo de soporte (11), comprendiendo dicho método también el ajuste de la posición de cada uno de los rodillos de guía (13), independientemente uno del otro, con dispositivos de ajuste (24) cada uno asociado con uno de los brazos de soporte (12) y la detección, con dispositivos de detección (19), cada uno asociado a uno de los brazos de soporte (12), de las tensiones inducidas por el producto metálico en los rodillos de guía (13), **caracterizado por que** cada dispositivo de ajuste es accionado por su propio miembro de accionamiento (27) seleccionado entre un motor rotatorio eléctrico y un accionador eléctrico para ajustar la posición de cada uno de los rodillos de guía (13), siendo dicho accionamiento ordenado por una unidad de control y mando (29) que detecta los datos de dichos dispositivos de detección (19) y ordena a uno respectivo de dichos miembros de accionamiento (27) en función de dichos datos.

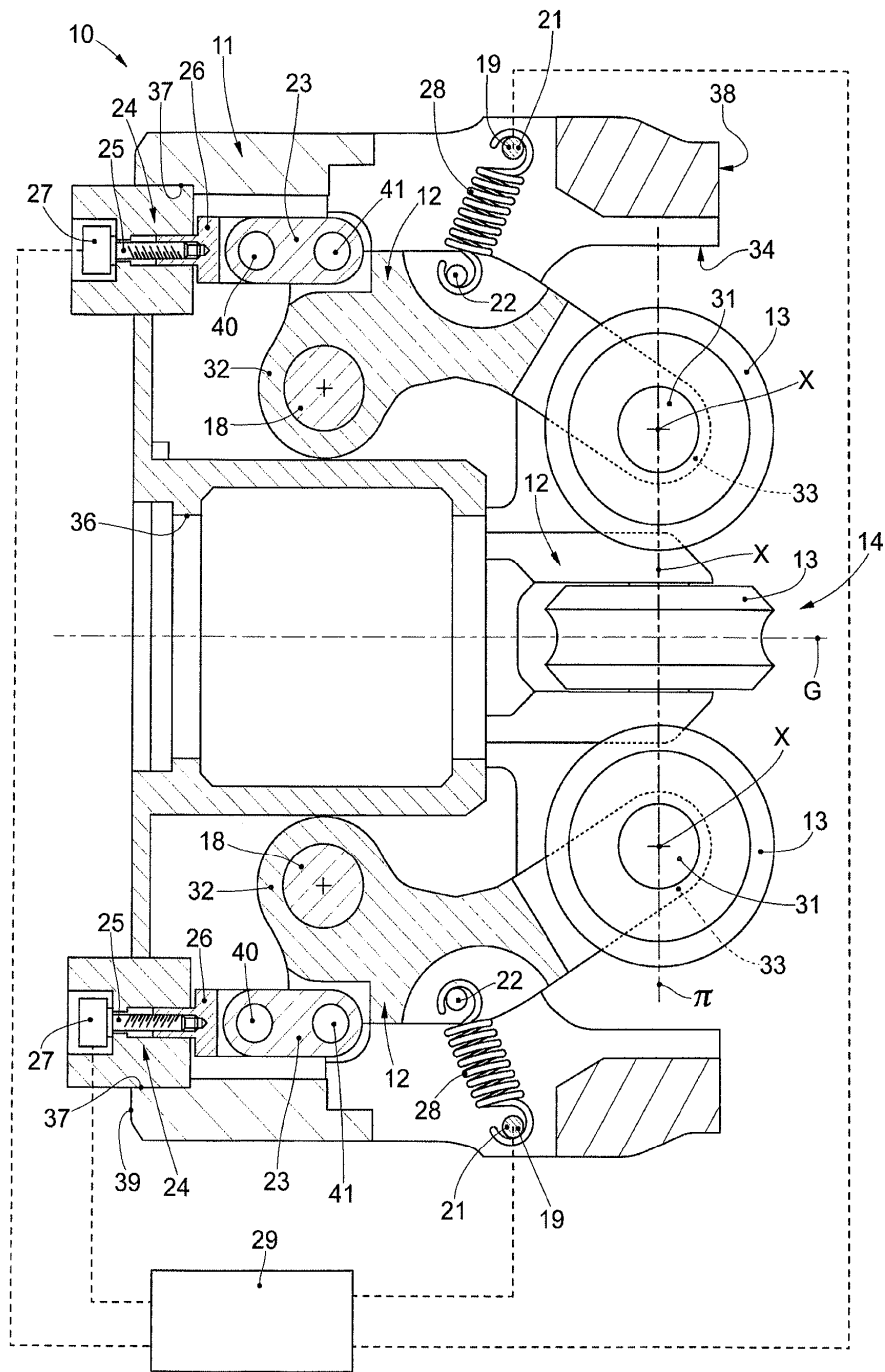
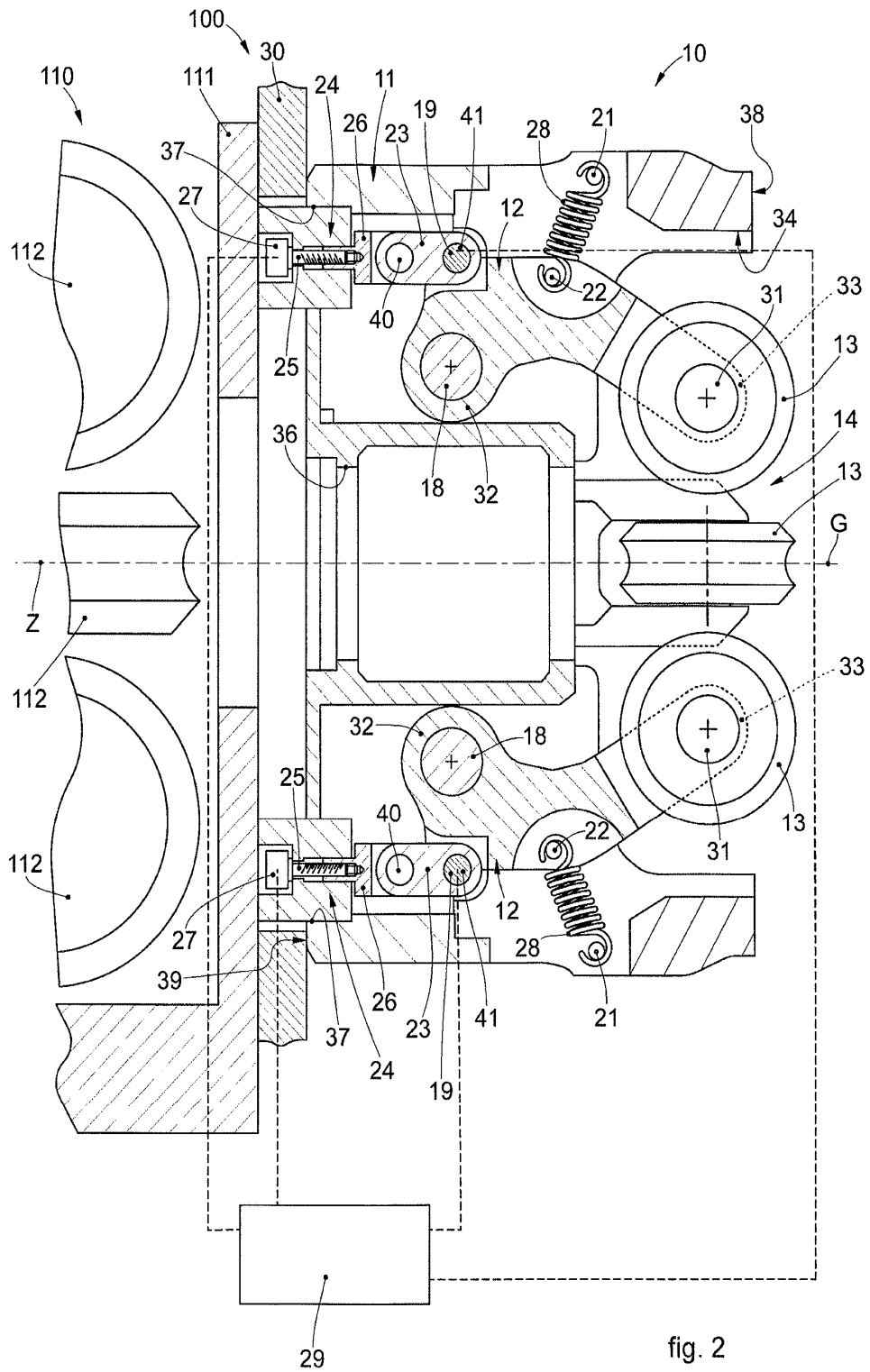


fig. 1



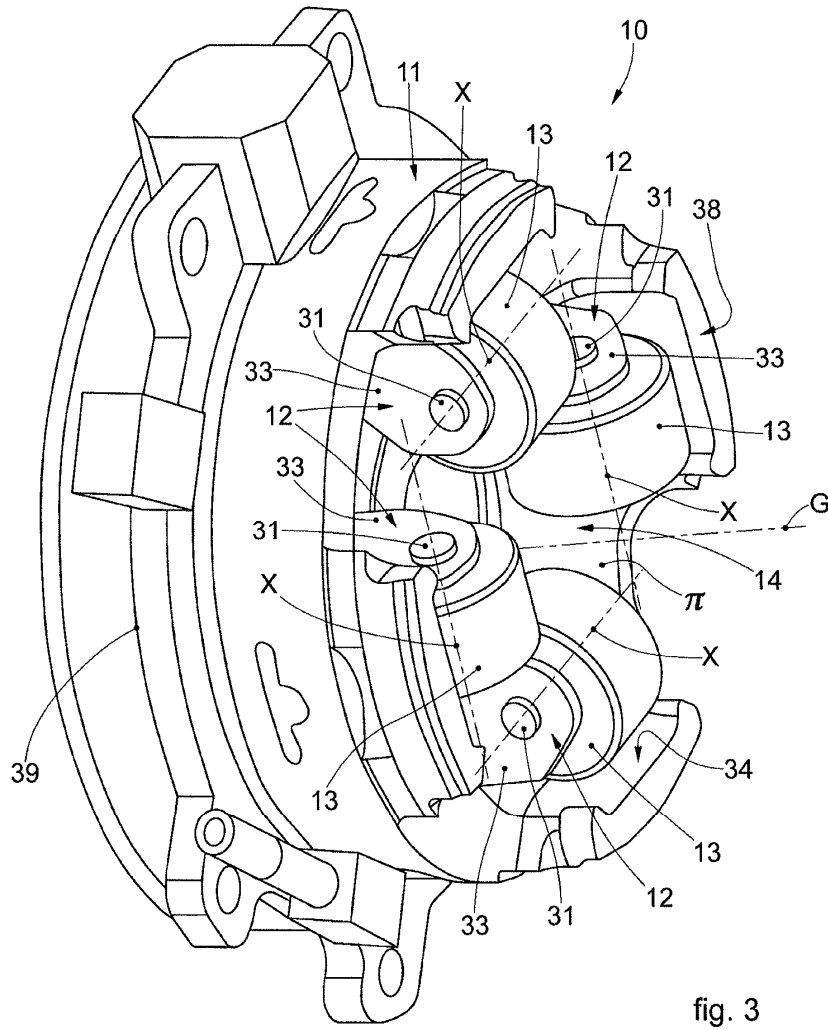


fig. 3

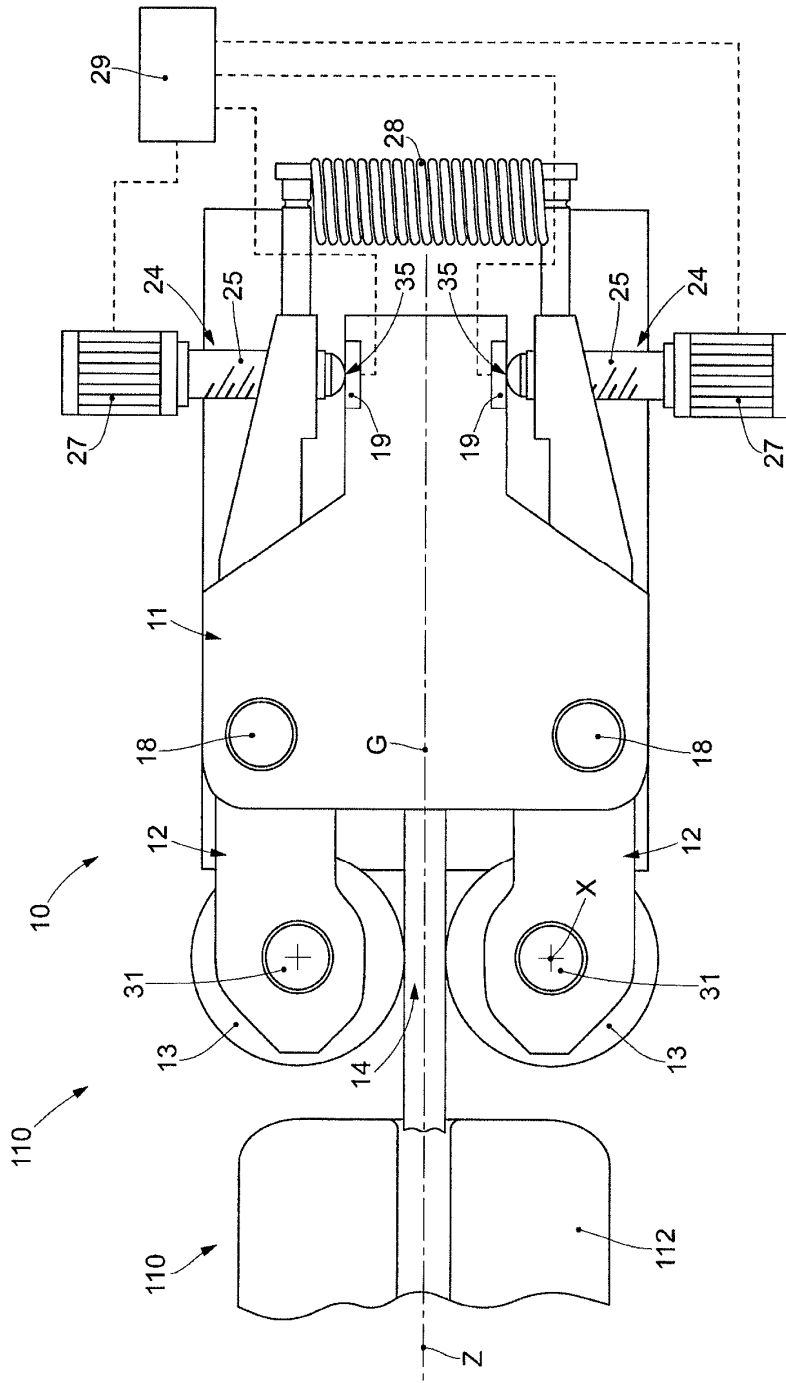


fig. 4

