

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 836 499**

51 Int. Cl.:

B21D 1/02 (2006.01)

B21D 37/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2018** **E 18212590 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2020** **EP 3498390**

54 Título: **Aparato de enderezamiento de productos metálicos y método para reemplazar al menos un rodillo de enderezamiento de dicho aparato**

30 Prioridad:

15.12.2017 IT 201700145291

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MARTINELLO, PAOLO;
TIBALT, SIMONE y
ROSSIT, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 836 499 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 de enderezamiento de productos metálicos y método para reemplazar al menos un rodillo de enderezamiento de dicho aparato

5 **Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un aparato de enderezamiento utilizado para enderezar productos metálicos alargados tales como vigas, tablestacas, rieles, hierros en forma de C, arcos de minas, perfiles en forma de T, en forma de T doble, tubulares o similares.

El aparato de enderezamiento comprende al menos un rodillo de enderezamiento instalado, de forma que se pueda retirar, en un árbol de giro.

15 La presente invención se refiere también a un método para reemplazar al menos un rodillo de enderezamiento del aparato de enderezamiento.

Antecedentes de la invención

20 Siguiendo los procesos de laminación de un producto metálico y su enfriamiento, se sabe que, debido a las tensiones residuales que se producen durante el enfriamiento, el producto metálico está sujeto a deformaciones o desviaciones de su perfil que pueden provocar modificaciones geométricas a lo largo de su extensión longitudinal y/o de su sección transversal.

25 Para hacer frente a esta desventaja, el producto metálico que sale de la línea de laminación se hace pasar por un aparato de enderezamiento adecuado para enderezar el producto metálico y hacer que cumpla con determinados parámetros dimensionales.

30 Por enderezamiento nos referimos a la acción conjunta de una serie de rodillos o discos de enderezamiento, normalmente escalonados y en diferentes planos, que inducen un rendimiento del metal para obtener una barra de perfil con los tamaños y geometría deseados.

35 Se conoce, de hecho, que los aparatos de enderezamiento comprenden normalmente una pluralidad de árboles de giro, cada uno de los que soporta un rodillo de enderezamiento respectivo.

También se prevé que un primer grupo de árboles de giro se instale de tal forma que todos sus árboles de giro se encuentren en un primer plano de reposo común, y que un segundo grupo de árboles de giro se instale de tal forma que todos sus árboles de giro se encuentren en un segundo plano de reposo común que es paralelo al primer plano de reposo.

40 Además, a lo largo de la trayectoria de enderezamiento del producto metálico, los árboles de giro del primer grupo están escalonados con respecto a los árboles de giro del segundo grupo.

45 Además, los árboles de giro están soportados en los extremos por una estructura de soporte, generalmente fija, también denominada saliente fijo, y en operación mediante una estructura de soporte, generalmente móvil, también denominada saliente móvil.

50 El saliente móvil se puede mover hacia/lejos del saliente fijo para permitir el reemplazo de los rodillos de enderezamiento instalados en los árboles de giro, manteniendo los árboles de soporte integrales con el saliente fijo.

55 Una primera solución conocida para reemplazar los rodillos de enderezamiento proporciona, de hecho, colocar los rodillos de enderezamiento con antelación en un almacén móvil, también denominado cremallera. Cuando el saliente móvil se aleja del saliente fijo, el almacén móvil con los rodillos de enderezamiento se introduce en el espacio comprendido entre el saliente móvil y el saliente fijo. Posteriormente, el saliente móvil, junto con el almacén móvil, se mueve hacia el saliente fijo para permitir la inserción de los rodillos de enderezamiento en los respectivos árboles de giro. Miembros de retención, asociados al saliente móvil, restringen la posición de los rodillos de enderezamiento en los árboles de giro. El almacén móvil, durante el enderezamiento, permanece en posición entre los dos salientes de soporte de los árboles.

60 Esta solución, además de hacer extremadamente complejas las operaciones para instalar/retirar los rodillos de enderezamiento, ensucia completamente el almacén móvil debido a la oxidación del producto metálico durante el enderezamiento, lo que genera cascarilla.

65 También se sabe de otra solución, en la que los rodillos de enderezamiento que serán instalados en los árboles de giro se colocan sobre marcos de soporte móviles en estructuras suspendidas, como grúas puente.

Con las grúas puente es posible llevar los marcos de soporte y los rodillos de enderezamiento al espacio comprendido entre el saliente fijo y el saliente móvil, e instalar los rodillos de enderezamiento en los árboles de giro.

Después se mueven los marcos de soporte, utilizando las grúas puente, para colocarlos en una posición que no interfiera con el espacio entre los salientes.

Esta solución, aunque evita que se ensucien los marcos de soporte, requiere la instalación de estructuras bastante complejas y voluminosas, al menos en altura, en correspondencia con el aparato de enderezamiento.

El documento EP 3.081.316 desvela un aparato para enderezar productos metálicos en el que se basa el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 8.

Una de las finalidades de la presente invención es proporcionar un aparato de enderezamiento para productos metálicos que hace que las operaciones para reemplazar los rodillos de enderezamiento sean extremadamente simples y rápidas.

Otra finalidad de la presente invención es proporcionar un aparato de enderezamiento que no requiera estructuras complejas de soporte y movimiento de los rodillos de enderezamiento.

Otra finalidad de la presente invención es proporcionar un aparato de enderezamiento que pueda instalarse en edificios también de baja altura.

Otra finalidad de la presente invención es perfeccionar un método para reemplazar al menos un rodillo de enderezamiento que sea extremadamente simple y rápido.

El Solicitante ha ideado, probado y realizado la presente invención para superar las deficiencias del estado de la técnica y para obtener estos y otros propósitos y ventajas.

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.

De acuerdo con los propósitos anteriores, un aparato para enderezar productos metálicos, de acuerdo con la presente invención, comprende:

- al menos un árbol de giro en el que es instalado al menos un rodillo de enderezamiento de forma que se pueda retirar selectivamente;
- una primera estructura provista de al menos un primer miembro de soporte configurado para retener y para soportar un primer extremo del árbol de giro;
- una segunda estructura provista de al menos un segundo miembro de soporte configurado para soportar y para retener selectivamente un segundo extremo del árbol de giro;
- un miembro de movimiento configurado para mover la segunda estructura hacia/lejos de la primera estructura y para permitir la instalación o la retirada del rodillo de enderezamiento del árbol de giro.

De conformidad con un aspecto de la presente invención, la segunda estructura está provista de medios de agarre, capaces de activarse selectivamente para llevar y para retener el rodillo de enderezamiento sobre la segunda estructura al menos durante el movimiento de la segunda estructura.

Esta solución permite simplificar y reducir drásticamente el tiempo necesario para reemplazar el rodillo de enderezamiento. En efecto, cuando sea necesario reemplazar el rodillo de enderezamiento, los medios de agarre se activan para llevar y para retener el rodillo de enderezamiento integralmente en la segunda estructura. Al mover el miembro de movimiento, la segunda estructura se aleja de la primera estructura y lleva consigo también al rodillo de enderezamiento. Por lo tanto, este último se retira axialmente del árbol de giro y permanece soportado en la segunda estructura por medio de los medios de agarre.

En esta condición, es posible insertar una estructura de soporte, proporcionada para recibir y descargar los rodillos de enderezamiento.

Además, con la presente invención, ya no es necesario utilizar aparatos de movimiento complejos de los rodillos de enderezamiento que pueden ser voluminosos y particularmente costosos. En efecto, la segunda estructura en sí actúa como elemento de soporte para los rodillos de enderezamiento, sin requerir el uso de estructuras dedicadas.

Las realizaciones de la presente invención se refieren también a un método para reemplazar un rodillo de enderezamiento, instalado de forma que se pueda retirar selectivamente, en un árbol de giro.

El método proporciona retener y soportar un primer extremo del árbol de giro sobre un primer miembro de soporte de la primera estructura, y soportar y retener selectivamente un segundo extremo del árbol de giro sobre un segundo miembro de soporte de una segunda estructura.

- 5 El método proporciona también mover la segunda estructura, con un miembro de movimiento, hacia/lejos de la primera estructura para generar un espacio de maniobra para la instalación y/o para la retirada del rodillo de enderezamiento del árbol de giro. De conformidad con un aspecto de la invención, relativo al método, al menos durante el movimiento de la segunda estructura, hacia/lejos de la primera estructura, Los medios de agarre llevan y retienen el rodillo de enderezamiento en la segunda estructura para permitir, durante la retirada, la retirada axial del rodillo de enderezamiento del árbol de giro o, durante la instalación, la inserción axial del rodillo de enderezamiento en el árbol de giro.

De conformidad con una posible realización de la presente invención, cuando se requiere la instalación del rodillo de enderezamiento en el árbol de giro:

- 15 - una corredera de soporte con el al menos un rodillo de enderezamiento se coloca entre la primera estructura y la segunda estructura, disponiendo el rodillo de enderezamiento orientada hacia la segunda estructura,
- los medios de agarre llevan y retienen el rodillo de enderezamiento,
- la corredera de soporte se mueve fuera del espacio comprendido entre la primera estructura y la segunda estructura, dejando el rodillo de enderezamiento en la segunda estructura, y
20 - la segunda estructura se mueve hacia la primera estructura para insertar el rodillo de enderezamiento en el árbol de giro.

De conformidad con otra realización de la presente invención, cuando sea necesario extraer el rodillo de enderezamiento del árbol de giro:

- 25 - los medios de agarre se accionan para llevar y para retener el rodillo de enderezamiento en la segunda estructura,
- la segunda estructura se aleja de la primera estructura, extrayendo el rodillo de enderezamiento del árbol de giro,
- una corredera de soporte se coloca entre la primera estructura y la segunda estructura para recibir el rodillo de enderezamiento soportado por la segunda estructura,
30 - los medios de agarre se desactivan para colocar el rodillo de enderezamiento sobre la corredera de soporte.

Breve descripción de los dibujos

35 Estas y otras características de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones, proporcionadas como un ejemplo no restrictivo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 40 - la Figura 1 es una ilustración esquemática de un aparato de enderezamiento para un producto metálico de acuerdo con una posible realización de la presente invención;
- la Figura 2 es una vista esquemática en sección de una parte del aparato de enderezamiento de la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista en sección esquemática de una parte del aparato de enderezamiento en una primera condición de operación;
- las Figuras 4 y 5 son vistas en sección son las líneas de sección VI-VI y, respectivamente, V-V en la Figura 3;
45 - la Figura 6 es una vista en sección esquemática de una parte del aparato de enderezamiento en una segunda condición de operación;
- las Figuras 7 y 8 son vistas en sección a lo largo de las líneas de sección VII-VII y, respectivamente VIII-VIII en la Figura 6;
- las Figuras 9-12 son vistas esquemáticas en sección de parte del aparato de enderezamiento en las respectivas condiciones de operación;

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

Descripción detallada de algunas realizaciones

Con referencia a la Figura 1, un aparato de enderezamiento para un producto metálico se indica en su totalidad con el número de referencia 10.

60 El aparato de enderezamiento 10 comprende al menos un árbol de giro 11, en este caso específico, una pluralidad de árboles de giro 11 en cada uno de los que al menos un rodillo de enderezamiento 12, también denominado en este campo específico como disco de enderezamiento, es instalado de forma que se pueda retirar selectivamente.

65 El árbol de giro 11 puede girar selectivamente alrededor de un respectivo eje de giro Z, y hace que el rodillo de enderezamiento 12 gire consigo.

El rodillo de enderezamiento 12 está provisto de una cavidad axial pasante 36 en la que el árbol de giro 11 se inserta axialmente.

5 Para este fin, entre el rodillo de enderezamiento 12 y el árbol de giro 11 se proporcionan elementos de interferencia conocidos, que no se muestra en los dibujos, como lengüetas, chavetas, tapones o similares, adecuados para hacer que el giro del árbol de giro 11 y del rodillo de enderezamiento 12 sean integrales entre sí.

10 De conformidad con algunas soluciones de la invención, el rodillo de enderezamiento 12 puede comprender un cuerpo tubular, o casquillo 13, provisto de la cavidad axial 36 que puede insertarse axialmente en el árbol de giro 11, y dos anillos de enderezamiento 14, unidos integralmente a los extremos del casquillo 13.

El rodillo de enderezamiento 12 puede comprender, entre los anillos de enderezamiento 14, un elemento separador 15 proporcionado para mantener los anillos de enderezamiento 14 separados entre sí.

15 El casquillo 13 puede estar hecho de un conjunto de componentes conectados recíprocamente entre sí de formas predefinidas.

20 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el aparato de enderezamiento 10 comprende una primera estructura 16 provista de al menos un primer miembro de soporte 17, en este caso específico, una pluralidad de primeros miembros de soporte 17, cada uno configurado para retener y para soportar un primer extremo 18 del árbol de giro 11.

De acuerdo con una posible realización de la invención, la primera estructura 16 se puede instalar en una posición fija.

25 De acuerdo con realizaciones diferentes, la primera estructura 16 puede ser móvil, por ejemplo, en una dirección paralela al eje de giro Z.

30 El aparato de enderezamiento 10 comprende también una segunda estructura 19 provista de al menos un segundo miembro de soporte 20, en este caso específico, una pluralidad de segundos miembros 20 de soporte, cada uno configurado para soportar y para retener selectivamente un segundo extremo 21 del árbol de giro 11.

De acuerdo con posibles soluciones, el primer extremo 18 puede estar opuesto al segundo extremo 21, y entre los mismos, el rodillo de enderezamiento 12 es instalado durante el uso.

35 En el campo específico de la invención, la primera estructura 16 y la segunda estructura 19 se denominan también salientes, mientras que el primer miembro de soporte 17 y el segundo miembro de soporte 20 se denominan calzos.

40 La segunda estructura 19 está enfrentada y distanciada de la primera estructura 16 y, durante el uso, el rodillo de enderezamiento 12 está instalado entre las mismas.

45 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el aparato de enderezamiento 10 comprende también al menos un miembro de movimiento 22 (Figura 1) configurado para mover la segunda estructura 19 hacia/lejos de la primera estructura 16 y para permitir la instalación o la retirada del rodillo de enderezamiento 12 sobre/desde el árbol de giro 11.

El al menos un miembro de movimiento 22 puede comprender un accionador lineal, un mecanismo de cremallera, un mecanismo de tornillo sin fin, o miembros similares o comparables.

50 De conformidad con algunas realizaciones de la presente invención, el aparato de enderezamiento 10 puede comprender elementos de guía 23 sobre los que es instalado la segunda estructura 19 de forma deslizante y guiada, por medio del miembro de movimiento 22.

55 De acuerdo con posibles soluciones, los elementos de guía 23 tienen sus ejes de guía sustancialmente paralelos a los ejes de giro Z de los árboles de giro 11.

60 De conformidad con algunas soluciones de la presente invención, los elementos de guía 23 tienen una longitud adecuada para distanciar la segunda estructura 19 de la primera estructura 16 a una distancia al menos mayor que el doble de la longitud de los rodillos de enderezamiento 12. Esto permite generar entre la primera estructura 16 y la segunda estructura 19 un espacio intermedio adecuado para permitir las operaciones de reemplazo de los rodillos de enderezamiento 12.

65 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la segunda estructura 19 está provista de medios de agarre 24 (Figuras 2-4, 6 y 7, 9-12) que pueden activarse selectivamente para llevar y para retener el rodillo de enderezamiento 12 sobre la segunda estructura 19 al menos durante el movimiento de la segunda estructura 19.

De esta forma, al alejar la segunda estructura 19 de la primera estructura 16, es posible retirar axialmente los rodillos de enderezamiento 12 de los respectivos árboles de giro 11, con los respectivos casquillos 13, puesto que estos últimos están desplazados axialmente y soportados por la segunda estructura 19.

- 5 Por el contrario, cuando la segunda estructura 19 se mueve hacia la primera estructura 16, es posible insertar los rodillos de enderezamiento 12 con los respectivos casquillos 13, soportados por la segunda estructura 19, en los respectivos árboles de giro 11.

- 10 Los medios de agarre 24 están configurados de hecho para restringir selectivamente la posición del rodillo de enderezamiento 12 y de la segunda estructura 19, impidiendo su movimiento recíproco en una dirección paralela al eje de giro Z.

- 15 De acuerdo con posibles soluciones de la presente invención, la segunda estructura 19 está provista de una primera superficie 25 orientada, durante el uso, hacia la primera estructura 16, y una segunda superficie 26, opuesta a la primera superficie 25', orientada hacia el exterior durante el uso.

- 20 De acuerdo con una posible realización, los medios de agarre 24 están instalados, al menos parcialmente, en el espacio comprendido entre la primera superficie 25 y el rodillo de enderezamiento 12, para actuar directamente sobre este último.

- 25 De conformidad con una posible solución, los medios de agarre 24 pueden comprender al menos un elemento de agarre 27 configurado para unir al menos una porción del rodillo de enderezamiento 12, y un dispositivo de accionamiento 28 configurado para llevar el elemento de agarre 27 a una condición activa de fijación del rodillo de enderezamiento 12 y en una condición inactiva de no interferencia con el rodillo de enderezamiento 12.

- De conformidad con algunas soluciones de la invención, en su condición inactiva, el elemento de agarre 27 está situado por encima y en una condición de no interferencia con el giro del árbol de giro 11 y, en su condición activa, está en una condición de interferencia con el movimiento del rodillo de enderezamiento 12.

- 30 Esta solución permite colocar el elemento de agarre 27 directamente en el espacio intermedio 32 que se crea entre la primera superficie 25 de la segunda estructura 19 y el rodillo de enderezamiento 12.

- 35 De acuerdo con algunas soluciones, el dispositivo de accionamiento 28 está configurado para mover el al menos un elemento de agarre 27 linealmente en una dirección incidente hacia el rodillo de enderezamiento 12 con el fin de llevar el elemento de agarre 27 a la condición activa e inactiva.

De acuerdo con realizaciones diferentes, que no se muestran, el dispositivo de actuación está configurado para girar el elemento de agarre alrededor de un eje de giro y llevarlo a su condición activa e inactiva.

- 40 El eje de giro del elemento de agarre puede ser sustancialmente paralelo al eje de giro Z del árbol de giro 11.

De acuerdo con posibles soluciones, el rodillo de enderezamiento 12 está provisto, en uno de sus extremos, de un borde de agarre 31.

- 45 El borde de agarre 31, durante el uso, se orienta directamente hacia la segunda estructura 19, de modo que los medios de agarre 24 puedan acoplarse selectivamente con el borde de agarre 31 para llevar y para retener el rodillo de enderezamiento 12 en la segunda estructura 19.

- 50 El borde de agarre 31 puede estar provisto de una porción de fijación 29 que se puede acoplar durante el uso con el elemento de agarre 27. La porción de fijación 29 puede estar definida por un asiento radial realizado en el borde de agarre 31, como se muestra en la Figura 2, o puede estar definido por un hueco circunferencial provisto en el propio borde de agarre 31.

- 55 De conformidad con posibles soluciones, el borde de agarre 31 está distanciado, en una dirección paralela al eje de giro Z, con respecto a uno de los anillos de enderezamiento 14. En particular, entre el borde de agarre 31 y uno de los anillos de enderezamiento 14 hay un espacio intermedio 32, por ejemplo, de forma anular, en el que, durante el uso, los medios de agarre 24 se colocan al menos parcialmente en su condición activa.

- 60 De conformidad con posibles soluciones, el borde de agarre 31 se puede hacer en el casquillo 13 del rodillo de enderezamiento 12.

- 65 La presencia de un borde de agarre 31, proporcionado en el casquillo 13 del rodillo de enderezamiento 12, permite utilizar los mismos medios de agarre 24 para llevar y para retener los rodillos de enderezamiento 12 de diferentes tamaños, o tener diferentes tamaños de los anillos de enderezamiento 14.

Dependiendo de los tamaños del producto metálico que se va a procesar, de hecho, es posible instalar en el casquillo

13 anillos de enderezamiento 14 de diferentes tamaños y destinados a procesar el producto específico.

El borde de agarre 31 puede fabricarse como un componente separado y posteriormente conectarse al casquillo 13 del rodillo de enderezamiento 12.

5 De acuerdo con realizaciones diferentes, que no se muestran, los medios de agarre 24 pueden actuar directamente sobre los anillos de enderezamiento 14 para ejercer la acción de agarre y retención de los respectivos rodillos de enderezamiento 12.

10 De acuerdo con posibles soluciones, que no se muestran, es posible proporcionar medios de agarre 24 instalados en posiciones diametralmente opuestas y adecuados para soportar y para retener completamente los rodillos de enderezamiento 12 durante su movimiento.

15 De conformidad con una posible solución, mostrada a modo de ejemplo en la Figura 2, el segundo miembro de soporte 20 puede comprender un casquillo de soporte 33 que tiene una forma tubular e insertado axialmente, durante el uso, al menos en el segundo extremo 21 del árbol de giro 11.

20 El casquillo de soporte 33, a su vez, está asociado a la segunda estructura 19 para permitir que el árbol de giro 11 sea soportado.

El casquillo de soporte 33 está provisto de un extremo de soporte 34 que es instalado sobresaliendo con respecto a la segunda estructura 19 y, durante el uso, hacia el rodillo de enderezamiento 12.

25 El extremo de soporte 34 puede estar definido por un borde circunferencial del propio casquillo de soporte 33.

El rodillo de enderezamiento 12, en este caso concreto su casquillo 13, puede estar provisto, en un extremo de su cavidad axial 36, de un hueco circunferencial en el que el extremo de soporte 34 del casquillo de soporte 33 se coloca durante el uso.

30 Los medios de agarre 24 están configurados para mantener el rodillo de enderezamiento 12 insertado con su hueco circunferencial 35 en el extremo de soporte 34. Esto permite soportar el rodillo de enderezamiento sobre la segunda estructura 19 incluso cuando no está insertado en el árbol de giro 11.

35 De conformidad con posibles soluciones, el segundo miembro de soporte 20 puede comprender cojinetes 37, por ejemplo, cojinetes radiales, axiales o mixtos, configurados para soportar el árbol de giro 11 durante su giro.

Los cojinetes 37 se pueden instalar en el casquillo de soporte 33.

40 De acuerdo con posibles soluciones de la presente invención, al menos una unidad de sujeción 38 está asociada a la segunda estructura 19, en este caso específico, una pluralidad de unidades de sujeción 38 configuradas para sujetar y soltar selectivamente el respectivo árbol de giro 11 con respecto a la segunda estructura 19.

45 La unidad de sujeción 38 puede ser, por ejemplo, del tipo mostrado y descrito en la patente EP-B-3.081.316, también a nombre del actual Solicitante.

Solo a modo de ejemplo, puede estar previsto que el segundo extremo 21 del árbol de giro 11 tenga una porción de extremo conformada 39 que pueda acoplarse selectivamente con la unidad de sujeción 38 para conectar el árbol de giro 11 integralmente con la segunda estructura 19.

50 La porción de extremo conformada 39 puede estar provista de uno o más dientes 40 que sobresalen radialmente con respecto al eje de giro Z del árbol de giro 11.

55 La unidad de sujeción 38 puede estar provista de una cavidad de acoplamiento conformada adecuada 41 para definir un acoplamiento de bayoneta con la porción de extremo conformada 39 del árbol de giro 11.

60 En particular, controlando adecuadamente el giro del árbol de giro 11 con respecto a la de la unidad de sujeción 38, es posible restringir o liberar el árbol de giro 11 con respecto a la segunda estructura 19. En la condición liberada de la unidad de sujeción 38, es posible mover axialmente la segunda estructura 19, en una dirección paralela al eje de giro Z, dejando el árbol de giro 11 soportado en voladizo sobre la primera estructura 16. La porción de extremo conformada 39 puede, de hecho, Deslizar en la cavidad de acoplamiento 41.

En la condición de restricción de la unidad de sujeción 38, los dientes 40 de la porción de extremo conformada 39 se colocan en una condición de interferencia con la cavidad de acoplamiento 41, y se evita el movimiento axial.

65 La unidad de sujeción 38, en uso normal, se puede girar junto con el árbol de giro 11.

De conformidad con posibles soluciones, un dispositivo de interferencia 42 puede asociarse a la segunda estructura 19, y está configurado para evitar el giro de la unidad de sujeción 38 con el árbol de giro 11, por ejemplo, cuando es necesario liberar la unidad de sujeción 38 de la porción de extremo conformada 39.

5 De conformidad con posibles soluciones, el dispositivo de interferencia 42 se puede instalar en la segunda estructura 19.

10 En algunas soluciones, los medios de agarre 24 pueden también realizar la función de un dispositivo de interferencia 42, de modo que cuando los medios de agarre 24 asuman la condición activa o inactiva, el giro de la unidad de sujeción 38 se restringe o se libera.

15 Solo a modo de ejemplo, el dispositivo de interferencia 42 puede comprender un diente de sujeción 43 que puede moverse para acoplarse selectivamente con uno o más asientos de interferencia 44 proporcionados en la unidad de sujeción 38.

El dispositivo de interferencia 42 se puede instalar en el lado de la segunda superficie 26 de la segunda estructura 19.

20 Una unidad de compresión 45 puede también asociarse al segundo miembro de soporte 20, y está configurada para ejercer selectivamente una compresión axial deseada, hacia el rodillo de enderezamiento 12, con el fin de compactar el segundo elemento de soporte 20 contra este último y evitar la presencia de juego axial entre las partes.

La unidad de compresión 45 puede asociarse y/o cooperar a la unidad de sujeción 38 descrita anteriormente.

25 El primer miembro de soporte 17 puede comprender también cojinetes 37, por ejemplo, similares a los descritos anteriormente y adecuados para permitir el giro del árbol de giro 11 alrededor del eje de giro Z.

30 Se puede asociar una unidad de compresión 46 al primer miembro de soporte 17, por ejemplo, similar a la unidad de compresión 45 descrita anteriormente y configurada para comprimir el primer miembro de soporte 17 contra el árbol de giro 11.

Una unidad de accionamiento, que no se muestra en los dibujos, Se conecta al árbol de giro 11, en el lado del primer extremo 18, y se proporciona para hacer selectivamente que el árbol de giro 11 gire alrededor de su eje de giro Z.

35 De acuerdo con posibles soluciones de la presente invención (Figura 1), el aparato de enderezamiento 10 comprende al menos una corredera de soporte 47, en este caso concreto dos correderas de soporte 47, cada una proporcionada para soportar un grupo de rodillos de enderezamiento 12 que se van a instalar en los árboles de giro 11.

40 La corredera de soporte 47 puede estar provista de elementos de soporte 48 en los que se pueden insertar y soportar los rodillos de enderezamiento 12, con sus cavidades axiales 36.

45 De conformidad con posibles soluciones, la corredera de soporte 47 puede ser móvil a lo largo de guías deslizantes 49 instaladas transversalmente en los elementos de guía 23. En particular, puede estar previsto que las guías de deslizamiento 49 se instalen en el espacio comprendido entre la primera estructura 16 y la segunda estructura 19, cuando esta última está en una posición alejada de la primera estructura 16.

Con referencia a las Figuras 3-12 a continuación se describirá un posible método para reemplazar los rodillos de enderezamiento 12.

50 En particular, la Figura 3 muestra un modo de operación de los rodillos de enderezamiento 12, en el que las unidades de compresión 45 y 46 mantienen los respectivos miembros de soporte 17 y 20 en compresión hacia el rodillo de enderezamiento 12 y el árbol de giro 11, la unidad de sujeción 38 restringe la posición axial del árbol de giro 11 con respecto a la segunda estructura 19 y los medios de agarre 24 están en su condición inactiva.

55 Cuando se requiera el reemplazo de los rodillos de enderezamiento 12, las unidades de compresión 45 y 46 están desactivadas (Figura 6). A continuación, se proporciona la activación de los medios de agarre 24 (Figura 7) y los dispositivos de interferencia 42 (Figura 8), que llevan y retienen los rodillos de enderezamiento 12 contra la segunda estructura 19 y evitan respectivamente el giro de la unidad de sujeción 38.

60 En esta condición, se ordena el giro controlado del árbol de giro 11, para alinear los dientes 40 de la porción de extremo conformada 39 con la cavidad de acoplamiento 41 y permitir su extracción axial (Figura 8).

65 En esta condición, es posible ordenar el movimiento de la segunda estructura 19 por medio del miembro de movimiento 22, alejándola de la primera estructura 16. Esto permite retirar axialmente los rodillos de enderezamiento 12 (Figura 9) en una dirección axial a lo largo del eje de giro Z.

Cuando los rodillos de enderezamiento 12 estén completamente retirados de los árboles de giro 11 (Figura 10), los

propios rodillos de enderezamiento 12 están soportados sobre la segunda estructura 19 por la acción de los medios de agarre 24 y posiblemente por la cooperación del extremo de soporte 34 del casquillo de soporte 33 con el hueco circunferencial 35 del rodillo de enderezamiento 12.

- 5 La segunda estructura 19 está distanciada del segundo extremo 21 del árbol de giro 11 una distancia suficiente para permitir la inserción, entre los mismos, de la corredera de soporte 47 sin los rodillos de enderezamiento 12 (Figura 11).

- 10 En esta condición, la segunda estructura 19 se mueve de nuevo hacia la primera estructura 16 para colocar los rodillos de enderezamiento 12 sobre los elementos de soporte 48 de la corredera de soporte 47.

- 15 En esta condición, los medios de agarre 24 pueden llevarse a su condición inactiva y la segunda estructura 19 puede alejarse, dejando los rodillos de enderezamiento 12 en la corredera de soporte 47. La corredera de soporte 47 con los rodillos de enderezamiento 12 que se van a reemplazar se puede descargar de la zona comprendida entre la primera estructura 16 y la segunda estructura 19 para dejar espacio a una corredera de soporte 47 con los rodillos de enderezamiento 12 que se van a instalar en el árbol de giro 11.

- 20 Cuando los nuevos rodillos de enderezamiento 12 se orientan hacia la segunda estructura 19, esta última se mueve hacia la nueva corredera de soporte 47 y los medios de agarre 24 son accionados para llevar y para retener los nuevos rodillos de enderezamiento 12 contra la segunda estructura 19.

- 25 La segunda estructura 19 se aleja de la corredera de soporte 47, llevando consigo los rodillos de enderezamiento 12. La corredera de soporte 47 que soportaba los nuevos rodillos de enderezamiento 12 se puede sacar del espacio comprendido entre la primera estructura 16 y la segunda estructura 19, dejando los rodillos de enderezamiento 12 soportados sobre la segunda estructura 19.

La segunda estructura 19 con los nuevos rodillos de enderezamiento 12 se puede mover hacia la primera estructura 16 para permitir insertar los rodillos de enderezamiento 12 en los árboles de giro 11 y sujetarlos selectivamente.

- 30 Está claro que se pueden realizar modificaciones y/o adiciones de partes al aparato 10 para enderezar productos metálicos y al método para reemplazar al menos un rodillo de enderezamiento 12 como se ha descrito anteriormente, sin alejarse del campo ni del alcance de la presente invención.

- 35 También está claro que, si bien la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, una persona experta en la materia podrá lograr ciertamente muchas otras formas equivalentes del aparato 10 para enderezar productos metálicos y del método para reemplazar al menos un rodillo de enderezamiento 12, que tengan las características establecidas en las reivindicaciones y que, por lo tanto, todas entren dentro del campo de protección definido en las mismas.

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

REIVINDICACIONES

1. Aparato para enderezar productos metálicos, que comprende:

- 5 - al menos un árbol de giro (11), en el que es instalado al menos un rodillo de enderezamiento (12) de forma que se pueda retirar selectivamente;
- una primera estructura (16), provista de al menos un primer miembro de soporte (17), configurado para retener y para soportar un primer extremo (18) del árbol de giro (11);
- 10 - una segunda estructura (19), provista de al menos un segundo miembro de soporte (20), configurado para soportar y para retener selectivamente un segundo extremo (21), opuesto al primer extremo 18, del árbol de giro (11);
- un miembro de movimiento (22), configurado para mover la segunda estructura (19) hacia/lejos de la primera estructura (16) y para permitir la instalación o la retirada del rodillo de enderezamiento (12) del árbol de giro (11),

15 **caracterizado por que**

dicha segunda estructura (19) está provista de medios de agarre (24), capaces de activarse selectivamente para llevar y para retener el rodillo de enderezamiento (12) sobre la segunda estructura (19) al menos durante el movimiento de la segunda estructura (19).

20 2. Aparato como en la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha segunda estructura (19) está provista de una primera superficie (25) orientada, durante el uso, hacia la primera estructura (16) y de una segunda superficie (26), opuesta a dicha primera superficie (25), y **por que** dichos medios de agarre (24) están instalados al menos parcialmente en el espacio comprendido entre dicha primera superficie (25) y dicho rodillo de enderezamiento (12).

25 3. Aparato como en las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** dichos medios de agarre (24) comprenden al menos un elemento de agarre (27), configurado para fijar al menos una porción de dicho rodillo de enderezamiento (12), y un dispositivo de actuación (28), configurado para llevar dicho elemento de agarre (27) a una condición de acoplamiento activa de dicho rodillo de enderezamiento (12) y a una condición inactiva de no interferencia con dicho rodillo de enderezamiento (12).

30 4. Aparato como en cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho rodillo de enderezamiento (12) está provisto, en un extremo, de un borde de agarre (31), y **por que** dicho borde de agarre (31), durante el uso, está directamente orientado hacia dicha segunda estructura (19), y dichos medios de agarre (24) pueden acoplarse selectivamente con dicho borde de agarre (31) con el fin de llevar y de retener el rodillo de enderezamiento (12) sobre la segunda estructura (19).

35 5. Aparato como en la reivindicación 4, **caracterizado por que** dicho rodillo de enderezamiento (12) comprende un casquillo (13), que tiene una cavidad axial (36), que se puede insertar axialmente en dicho árbol de giro (11), y dos anillos de enderezamiento (14), unidos integralmente a los extremos de dicho casquillo (13), y **por que**, entre dicho borde de agarre (31) y uno de los anillos de enderezamiento (14), hay un espacio intermedio (32) en el que, durante el uso, dichos medios de agarre (24) están colocados al menos parcialmente.

40 6. Aparato como en cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** dicho segundo miembro de soporte (20) comprende un casquillo de soporte tubular (33) insertado axialmente, durante el uso, al menos en el segundo extremo (21) del árbol de giro (11), **por que** dicho casquillo de soporte (33) está provisto de un extremo de soporte (34), instalado sobresaliendo con respecto a la segunda estructura (19) y, durante el uso, hacia el rodillo de enderezamiento (12), y **por que** dicho rodillo de enderezamiento (12) está provisto, en un extremo de una cavidad axial (36) del mismo, de un hueco circunferencial (35) en el que, durante el uso, se coloca dicho extremo de soporte (34) de dicho casquillo de soporte (33).

50 7. Aparato como en la reivindicación 6, **caracterizado por que** dichos medios de agarre (24) están configurados para mantener dicho rodillo de enderezamiento (12), insertado con su hueco circunferencial (35) en dicho extremo de soporte (34).

55 8. Método para reemplazar un rodillo de enderezamiento (12), instalado de forma que se pueda retirar selectivamente en un árbol de giro (11), proporcionando dicho método:

- retener y soportar un primer extremo (18) de dicho árbol de giro (11) sobre un primer miembro de soporte (17) de una primera estructura (16),
- 60 - soportar y retener selectivamente un segundo extremo (21), opuesto a dicho primer extremo (18) de dicho árbol de giro (11) en un segundo miembro de soporte (20) de una segunda estructura (19),
- mover dicha segunda estructura (19), con un miembro de movimiento (22), hacia/lejos de dicha primera estructura (16) para generar un espacio de maniobra para la instalación y/o para la retirada de dicho rodillo de enderezamiento (12) de dicho árbol de giro (11),

65 **caracterizado por que** al menos durante el movimiento de dicha segunda estructura (19), hacia/lejos de dicha primera

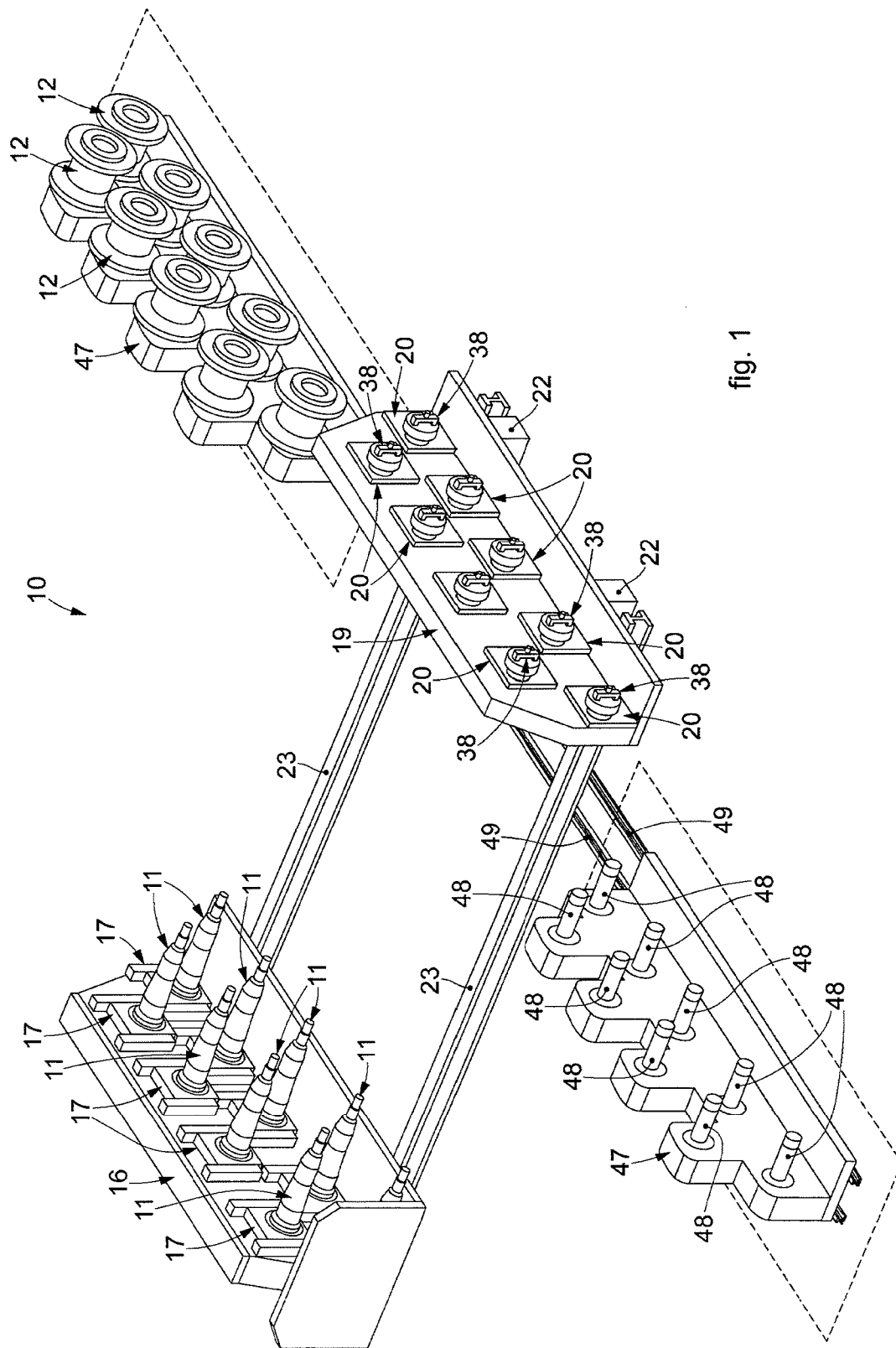
estructura (16), los medios de agarre (24) de dicha segunda estructura (19) llevan y retienen dicho rodillo de enderezamiento (12) sobre dicha segunda estructura (19) para permitir, durante la retirada, la retirada axial del rodillo de enderezamiento (12) de dicho árbol de giro (11) o, durante la instalación, la inserción axial de dicho rodillo de enderezamiento (12) en dicho árbol de giro (11).

5 9. Método como en la reivindicación 8, **caracterizado por que**, cuando se requiera la instalación de dicho rodillo de enderezamiento (12) en dicho árbol de giro (11):

- 10 - una corredera de soporte (47) con el al menos un rodillo de enderezamiento (12) se coloca entre dicha primera estructura (16) y dicha segunda estructura (19), disponiendo dicho rodillo de enderezamiento (12), orientado hacia dicha segunda estructura (19),
- dichos medios de agarre (24) llevan y retienen dicho rodillo de enderezamiento (12),
- dicha corredera de soporte (47) se mueve fuera del espacio comprendido entre dicha primera estructura (16) y dicha segunda estructura (19), dejando dicho rodillo de enderezamiento (12) sobre dicha segunda estructura (19),
- 15 y
- dicha segunda estructura (19) se mueve hacia dicha primera estructura (16) para insertar dicho rodillo de enderezamiento (12) en dicho árbol de giro (11).

20 10. Método como en la reivindicación 8, **caracterizado por que**, cuando se requiera retirar dicho rodillo de enderezamiento (12) de dicho árbol de giro (11):

- dichos medios de agarre (24) son accionados para llevar y para retener dicho rodillo de enderezamiento (12) sobre dicha segunda estructura (19),
- dicha segunda estructura (19) se aleja de dicha primera estructura (16), retirando dicho rodillo de enderezamiento (12) de dicho árbol de giro (11),
- 25 - se coloca una corredera de soporte (47) entre dicha primera estructura (16) y dicha segunda estructura (19) para recibir el rodillo de enderezamiento (12), soportado por dicha segunda estructura (19),
- dichos medios de agarre (24) son desactivados para colocar dicho rodillo de enderezamiento (12) sobre dicha corredera de soporte (47).
- 30



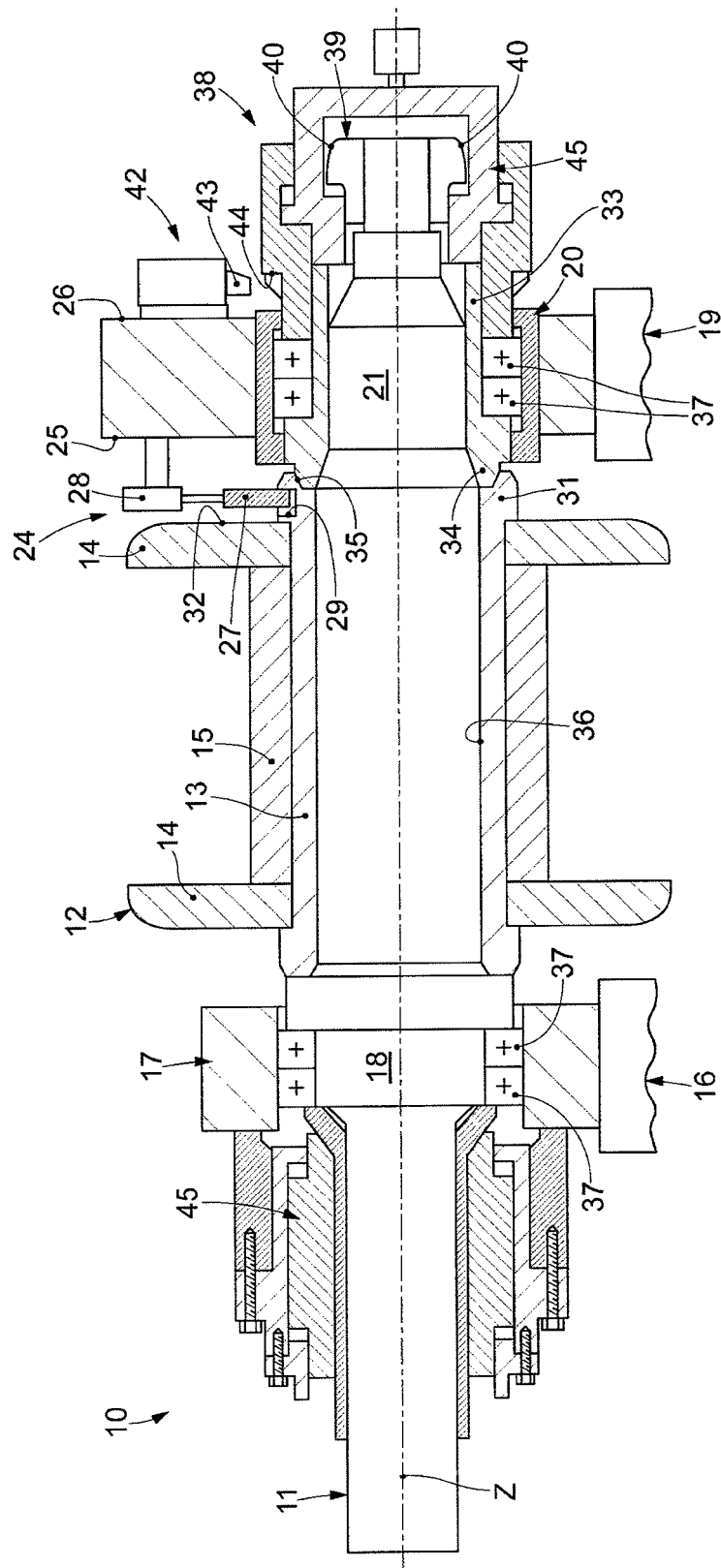


fig. 2

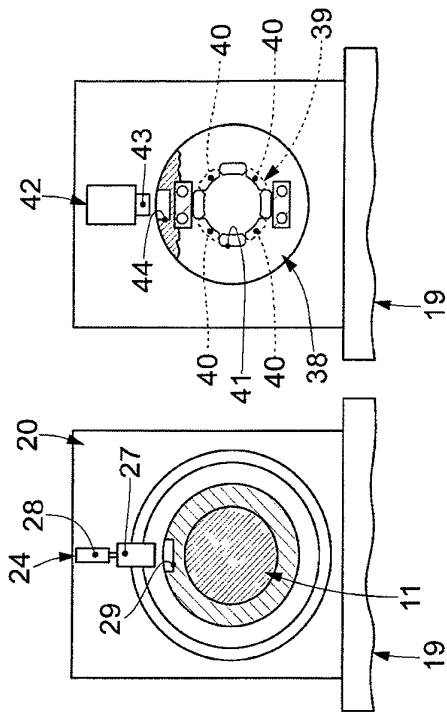
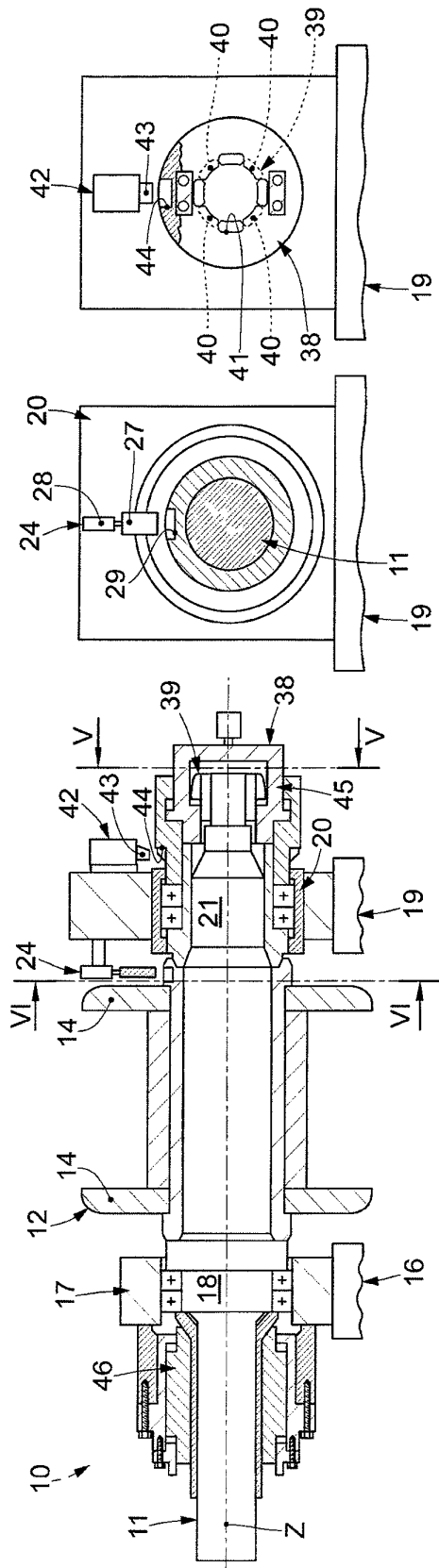


fig. 5

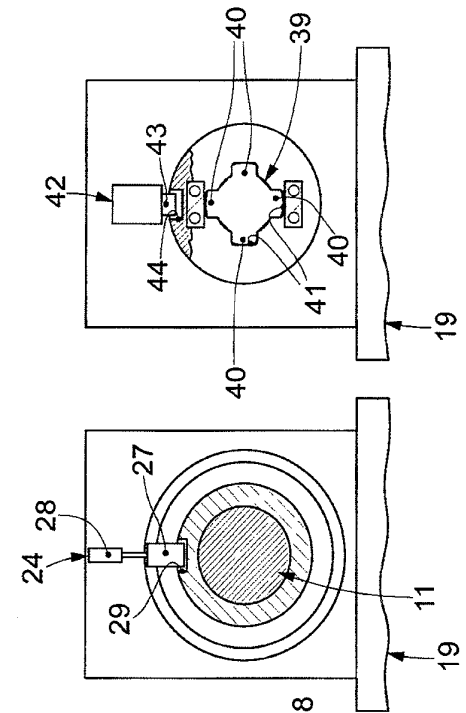


fig. 8

