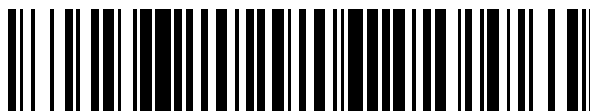


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 185**

51 Int. Cl.:

**B24B 39/04** (2006.01)

**B21H 1/08** (2006.01)

**B23P 9/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.07.2010 PCT/DE2010/000771**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2012 WO12000463**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2010 E 10751773 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2588273**

54 Título: **Máquina para el bruñido por laminación de árboles de ejes montados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.07.2017**

73 Titular/es:  
**HEGENSCHEIDT-MFD GMBH & CO. KG (100.0%)**  
**Hegenscheidt-Platz**  
**41812 Erkelenz, DE**

72 Inventor/es:  
**HEIMANN, ALFRED y**  
**HEFFE, ROLAND**

74 Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 622 185 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Máquina para el bruñido por laminación de árboles de ejes montados

La invención se refiere a una máquina, en particular máquina herramienta, para el bruñido por laminación de árboles de ejes montados para ejes montados de vehículos ferroviarios de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Por el documento DE 808 197 se conoce un rodillo de galeteado para el galeteado de partes de árbol, en particular las manguetas y los muñones de ejes montados. La superficie de trabajo del rodillo de galeteado consiste en un cilindro, al que por un lado está conectado un redondeado grande para la curva de acuerdo grande de la mangueta y por otro lado un redondeado pequeño para la curva de acuerdo pequeña en el collarín del eje. El eje del rodillo de galeteado adoptará durante el galeteado una posición ladeada con respecto al eje de la mangueta y, presionado  
10 contra un punto en la mangueta, generará sobre la superficie de la mangueta una impresión alargada, en forma de gota.

En el momento de la solicitud de la patente anteriormente mencionada, al bruñido por laminación se le denominaba "galeteado". En su día se conocía una máquina mediante la cual las dos manguetas de un eje montado pueden someterse a un bruñido por laminación en cada caso desde sus extremos exteriores. Se mecanizaban en cada caso  
15 solo las manguetas de ejes montados acabados. Servían para ello dos pares de rodillos de bruñido por laminación, que se acolaban al mismo tiempo en cada caso en las manguetas del eje montado. El accionamiento del eje montado se producía a través de una correa de transmisión, enlazada alrededor de uno de los dos discos de rueda del eje montado. Con la máquina conocida se compactaban las manguetas del eje montado hasta el punto de que alcanzaban, junto a una calidad de superficie mejorada, al mismo tiempo una mayor solidez, con lo cual por un lado  
20 podían evitarse cajas calientes y por otro lado roturas de manguetas. Mediante este bruñido por laminación se incorporaban por tanto tensiones propias en la superficie de las manguetas, que han conducido a que o bien no surja ninguna grieta o bien que pudieran detenerse grietas ya surgidas. Como resultado se conseguía un aumento de la vida útil del eje montado.

Junto al tratamiento de las manguetas, se conoce por el documento DE 843 822 ya un dispositivo para el galeteado de piezas de trabajo cilíndricas (zum ejemplo partes de árbol). El dispositivo presenta uno o varios rodillos de bruñido por laminación, estando montado cada rodillo de bruñido por laminación en un soporte pivotante, cuyo eje de pivote discurre tanto en perpendicular al movimiento de aproximación del rodillo de bruñido por laminación como en perpendicular o aproximadamente en perpendicular al eje de la pieza de trabajo. Con este dispositivo pueden mecanizarse árboles primordialmente cilíndricos, lo que no descarta que con el mismo también puedan someterse a bruñido por laminación árboles de ejes montados.  
25

Más recientemente, los daños en árboles de ejes montados de vehículos ferroviarios de alta velocidad han hecho que se preste especial atención a la fabricación de árboles de ejes montados. A este respecto ha de contrarrestarse en particular la formación de grietas.

Partiendo del reconocimiento de que mediante la incorporación de tensiones propias de compresión en la superficie de cigüeñales puede evitarse el surgimiento de grietas o detenerse las grietas ya surgidas, se han creado ya diferentes máquinas herramienta, con las que los árboles de ejes montados de ejes montados para vehículos ferroviarios pueden someterse a bruñido por laminación antes de montar a presión los discos de rueda. Un árbol de eje montado se caracteriza, como es conocido, porque presenta varios segmentos longitudinales contiguos (a continuación denominados zonas de eje) con diámetros diferentes. A este respecto debe contrarrestarse en particular la formación de grietas.  
35

Una correspondiente máquina herramienta para el bruñido por laminación de árboles de ejes montados para ejes montados de vehículos ferroviarios se conoce básicamente por el documento US 3 165 814 A. Esta máquina tiene dos contrapuntas para alojar un árbol de eje montado en cada uno de sus dos extremos, un mecanismo para accionar el árbol de eje montado, dos pares de herramientas de bruñido por laminación, que pueden moverse en las direcciones x, y y z de la máquina herramienta para mecanizar las manguetas del árbol de eje montado así como mecanismos tensores y de avance para las herramientas de bruñido por laminación. La versatilidad de mecanizado posible con una máquina de este tipo podía aumentarse en sí, siempre que las herramientas de bruñido por laminación consistieran en más de dos pares de rodillos de bruñido por laminación.  
40

En el documento CH 130 090 A se describe una herramienta de bruñido por laminación con tres pares de rodillos de laminación, con los que pueden mecanizarse en cada caso diferentes zonas de un árbol de eje montado. No obstante, para ello deben desmontarse los rodillos de laminación individuales en primer lugar de la herramienta de bruñido por laminación. Debido al cambio de rodillos manual necesario solo puede laminarse en cada caso con uno de los rodillos de laminación.  
50

El objetivo de la invención es, por tanto, crear una solución técnica con la que sea posible un mecanizado simultáneo de diferentes zonas de un árbol de eje montado.  
55

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue porque en una máquina herramienta del tipo mencionado las herramientas consisten en dos veces tres pares de rodillos de bruñido por laminación, de los que cada par está

previsto para el bruñido por laminación de al menos una zona de eje del árbol de eje montado.

5 En este caso está previsto que un primer par de rodillos de bruñido por laminación se utilice para el bruñido por laminación de las manguetas y de la zona de transición, un segundo par de rodillos de bruñido por laminación para el bruñido por laminación del asiento de ajuste a presión para un disco de rueda y un tercer par de rodillos de bruñido por laminación para el bruñido por laminación del fuste del árbol desde el asiento de ajuste a presión hasta al menos el centro longitudinal del árbol de eje montado.

10 Preferiblemente, los rodillos de bruñido por laminación que forman el primer y el segundo par están dispuestos en cada caso en una carcasa común. Esta carcasa puede desplazarse en la dirección y de la máquina herramienta. Gracias a la capacidad de desplazamiento en la dirección y, los rodillos de bruñido por laminación del primer y del segundo par de rodillos de bruñido por laminación se acoplan sucesivamente. Al mismo tiempo, la carcasa puede hacerse pivotar alrededor de un eje B de la máquina herramienta. La capacidad de pivotado hace posible que puedan mecanizarse las zonas de transición entre las zonas de eje individuales del árbol de eje montado. Las zonas de transición están diseñadas como es conocido como curvas de acuerdo.

15 El primer y el segundo par de rodillos de bruñido por laminación tienen en la dirección z de la máquina herramienta una distancia axial fija predefinida con respecto al tercer par de rodillos de bruñido por laminación. Los tres pares de rodillos de bruñido por laminación están dispuestos finalmente sobre un carro común. El carro común puede desplazarse en la dirección z de la máquina herramienta, es decir, en la dirección de avance. En total están previstos dos carros en la máquina herramienta, de los que en cada caso uno está asociado a un extremo del árbol de eje montado. Durante el bruñido por laminación de las zonas de eje se mueven ambos carros aproximándose el uno al otro a la velocidad de avance.

20 Por último está presente también todavía una capacidad de regulación de las herramientas de bruñido por laminación en la dirección x. A través de un servoaccionamiento se aproximan dos rodillos de bruñido por laminación que forman en cada caso un par al mismo tiempo en dirección al árbol de eje montado. En particular se mueven los tres pares de rodillos de bruñido por laminación al mismo tiempo. A través de la aproximación en la dirección x se ajusta también la fuerza de bruñido por laminación.

25 A continuación se describirá más detalladamente la invención en un ejemplo de realización. Muestran en cada caso, a escala reducida,

- la figura 1 una mitad de un árbol de eje montado en vista lateral,
- 30 - la figura 2 la estructura básica de una máquina para el bruñido por laminación de árboles de ejes montados en vista en planta en perspectiva,
- la figura 3 el mecanizado de la mitad, mostrada en la figura 1, del árbol de eje montado con ayuda de las herramientas de bruñido por laminación,
- la figura 4 el accionamiento de un árbol de eje montado en corte,
- 35 - la figura 5 la sección longitudinal de un carro de herramientas con tres rodillos de bruñido por laminación distintos,
- la figura 6 un carro de herramientas en vista en perspectiva,
- la figura 7 un detalle del carro de herramientas de la figura 6 con un par de rodillos de bruñido por laminación,
- la figura 8 el portaherramientas para un rodillo de bruñido por laminación individual
- la figura 9 el portaherramientas para dos rodillos de bruñido por laminación dispuestos verticalmente uno sobre otro,
- 40 - la figura 10 una primera variante de un equipamiento con rodillos de bruñido por laminación
- la figura 11 una segunda variante de un equipamiento con rodillos de bruñido por laminación
- la figura 12 una tercera variante de un equipamiento con rodillos de bruñido por laminación

45 De acuerdo con la figura 1, el árbol de eje montado 5 de un eje montado, no representado en más detalle, se compone de varias zonas de eje. La zona de eje 1 representa la mangueta, sobre la que el eje montado se monta de manera que puede girar en el vehículo ferroviario. A la zona de eje 1 le sigue en dirección al centro longitudinal 6 del árbol de eje montado 5 la zona de eje 2. Esta zona de eje 2 constituye la zona de transición entre la zona de eje 1 y la zona de eje 3 y está formada por una curva de acuerdo 7. La zona de eje 3 constituye el asiento de ajuste a presión para un disco de rueda, no mostrado aquí, del eje montado. A la zona de eje 3 le sigue la zona de eje 4, que tiene con respecto a la zona de eje 3 un diámetro notablemente reducido. La zona de eje 4 se extiende hasta el centro longitudinal 6 del árbol de eje montado 5. Si se continúa, siguen en dirección al otro extremo del árbol de eje montado 5 zonas de eje 4, 3, 2 y 1 idénticas, pero que no están representadas en la figura 1.

55 Las zonas de eje 1 a 4 de la mitad mostrada del árbol de eje montado 5 se mecanizan de acuerdo con la figura 2 por un primer carro 8 de la máquina herramienta 9, mientras que las zonas de eje 4 a 1 de la otra mitad (no mostrada) del árbol de eje montado 5 se mecanizan por un segundo carro 10 de la máquina herramienta 9. A este respecto, ambos carros 8 y 10 trabajan en cada caso partiendo de las zonas de eje 1 en dirección al centro longitudinal 6 del árbol de eje montado 5 aproximándose el uno al otro.

A partir de la figura 2 puede verse además que sobre la bancada de máquina 11 de la máquina herramienta 9 están

dispuestos un cabezal fijo 12 y un cabezal móvil 13 de manera que pueden desplazarse a lo largo de la dirección z. Aguas arriba del cabezal fijo 12 en la dirección z se encuentra el primer carro 8 y aguas arriba del cabezal móvil 13 en la dirección z se encuentra el segundo carro 10. Ambos carros 8 y 10 pueden moverse independientemente de su cabezal fijo 12 o cabezal móvil 13 asociado en cada caso en la dirección z a la velocidad de avance. En lugar de un cabezal móvil 13 también puede estar previsto un segundo cabezal fijo, que esté construido exactamente igual que el cabezal fijo 12 mostrado. A continuación se comenta en más detalle la estructura constructiva del cabezal fijo 12.

La figura 3 muestra la mitad izquierda 11' de la bancada de máquina 11. Sujeto en el cabezal fijo 12 puede observarse la mitad izquierda, representada en la figura 1, del árbol de eje montado 5. Igualmente puede observarse el carro 8 con rodillos de bruñido por laminación 14 y 15 para el bruñido por laminación de las zonas de eje 3 y 4.

El cabezal fijo 12 mostrado en la figura 4 tiene un elemento de arrastre de cabezal fijo 16, que se engancha en la perforación de centrado 17 del árbol de eje montado 5. El elemento de arrastre de cabezal fijo 16 presenta un perno de arrastre 18, con el que se acopla en una perforación axial 19 del árbol de eje montado 5. Además, el elemento de arrastre de cabezal fijo 16 está unido de manera resistente al giro con una polea 20, que está montada de manera que puede girar sobre cojinetes 21 en el cabezal fijo 12. A través de una transmisión por correa (no mostrada), la polea 20 es puesta en rotación por un motor de accionamiento 22 y, a través del elemento de arrastre de cabezal fijo 16 y el perno de arrastre 18 que se acopla en el árbol de eje montado 5, arrastra el árbol de eje montado 5.

La figura 5 muestra una sección longitudinal en la dirección z del segundo carro 10. En la misma pueden observarse los dos rodillos de bruñido por laminación 23 y 24 dispuestos verticalmente uno sobre otro así como el rodillo de bruñido por laminación 15. Los dos rodillos de bruñido por laminación 23 y 24 están montados aquí de manera que pueden girar en una carcasa 27 común (véase la figura 9). La carcasa 27 puede moverse en la dirección y vertical y los dos rodillos de bruñido por laminación 23 y 24 están a una distancia fija entre sí. La carcasa 27 puede moverse hacia arriba y hacia abajo en la dirección y, y además hacerse pivotar alrededor de un eje B. para el pivotado alrededor del eje B y el desplazamiento en la dirección y sirve una unidad de accionamiento 28. Junto con sus respectivos contrarrodillos 25 o 26, los rodillos de bruñido por laminación 23 y 24 están previstos para someter a bruñido por laminación las zonas de eje 1 y 2 del árbol de eje montado 5.

A partir de la figura 6 puede verse que el rodillo de bruñido por laminación 15 montado de manera que puede girar en una carcasa 37 en el carro 10 (véase la figura 8) está previsto con un contrarrodillo 14 para mecanizar las zonas de eje 3 y 4 de un árbol de eje montado 5. Los rodillos de bruñido por laminación 14 y 15 así como 23 a 26 no están accionados en cada caso, sino que se hacen rotar por el árbol de eje montado 5 accionado. Las unidades de accionamiento 28 y 29 sirven para hacer pivotar los rodillos de bruñido por laminación 23 y 24 o 25 y 26 alrededor de los ejes B. Dos unidades de accionamiento adicionales sirven para desplazar los rodillos de bruñido por laminación 23, 24 o 25, 26 verticalmente en la dirección y. Los rodillos de bruñido por laminación 23; 25 forman un primer par (figura 10), los rodillos de bruñido por laminación 24; 26 (figura 11) un segundo par y los rodillos de bruñido por laminación 14; 15 (figura 12) un tercer par de rodillos de bruñido por laminación.

Para la aproximación de ambas unidades de accionamiento 28 y 29 en la dirección x hacia el árbol de eje montado 5 está previsto un accionamiento de husillo 30 que está representado en la figura 7 de nuevo particularmente. El accionamiento de husillo 30 es puesto en marcha a partir del motor de accionamiento 31 a través de la transmisión por correa 32 y 33. La aproximación de todos los rodillos de bruñido por laminación 14, 15, y 23 a 26 se produce en la dirección x al mismo tiempo. Para ello, el accionamiento de husillo 30 mueve los dos soportes 34 y 35 con las carcasas 27, 36 y 37, en las que están montados los rodillos de bruñido por laminación 23 a 26 o 14 y 15 de manera que pueden girar en cada caso, en la dirección x hacia el árbol de eje montado 5 o, tras el bruñido por laminación, alejándose de nuevo del mismo. Con respecto al accionamiento de husillo 30, los dos soportes 34 y 35 se sostienen en cada caso aún a través de paquetes de resortes 38 y 39. Gracias a los paquetes de resortes 38 y 39, los rodillos de bruñido por laminación 14, 15 así como 23 a 26 pueden seguir irregularidades de la redondez y de la forma del árbol de eje montado 5 en una medida limitada. Preferiblemente, la transmisión de husillo 30 es en la dirección x, es decir, puede moverse en esta dirección hasta 5 mm dentro del respectivo carro 8 a 10. Resulta posible así compensar eventuales diferencias del diámetro de los rodillos de bruñido por laminación 14, 15 y 23 a 26, sin ejercer al hacerlo fuerzas adicionales sobre el sistema.

En la dirección z de la máquina, los rodillos de bruñido por laminación 14, 15 y 23 a 26 de ambos carros 8 y 10 están en cada caso a una distancia fija 43 (figura 5) el uno del otro. Es decir, la carcasa 27 y los soportes 34 y 35 están en cada caso a distancias laterales fijas predefinidas entre sí. Como consecuencia de ello, el accionamiento de husillo 30, que está representado en la figura 7 para los movimientos de los rodillos de bruñido por laminación 14 y 15, es válido del mismo modo también para los rodillos de bruñido por laminación 23 y 24 o para sus contrarrodillos 25 y 26. Para el movimiento de aproximación de ambos carros 8 y 10 en la dirección z de la máquina está previsto un husillo central 40, que se extiende por el centro longitudinal de la bancada 11 y es puesto en rotación por un accionamiento (no mostrado).

Al comienzo de la operación de bruñido por laminación, los rodillos de bruñido por laminación 23 y 25 laminan las zonas de eje 1 y 2, haciéndose pivotar para el mecanizado de las zonas de transición 7 y 41 en cada caso alrededor del eje B. Al mismo tiempo, los rodillos de bruñido por laminación 14 y 15 laminan el principio 42 de la zona de eje 4. Tras el bruñido por laminación de las zonas de eje 1 y 2, los rodillos de bruñido por laminación 23 y 25 se

desacoplan mediante desplazamiento en la dirección (y) vertical y se acoplan los rodillos de bruñido por laminación 24 y 26. Los rodillos de bruñido por laminación 24 y 26 laminan a continuación la zona de eje 3, donde se encuentra el asiento de ajuste a presión entre el árbol de eje montado 5 y el disco de rueda. Al mismo tiempo, los rodillos de bruñido por laminación 14 y 15 avanzan, para mecanizar la zona de eje 4, en dirección al centro longitudinal 6 del árbol de eje montado 5.

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina (9), en particular máquina herramienta, para el bruñido por laminación de árboles de ejes montados (5) para ejes montados de vehículos ferroviarios, con dos contrapuntas (16) para alojar un árbol de eje montado (5) en cada uno de sus dos extremos, un mecanismo (20, 22) para accionar el árbol de eje montado (5), dos pares de herramientas de bruñido por laminación (14, 15; 23, 25; 24, 26), que pueden moverse en las direcciones x, y y z de la máquina herramienta (9) para mecanizar la mangueta del árbol de eje montado (5) así como con mecanismos tensores y de avance (28, 29, 30-33, 40) para las herramientas de bruñido por laminación, consistiendo las herramientas de bruñido por laminación (14, 15; 23, 25; 24, 26) en más de dos pares de rodillos de bruñido por laminación,
- 5 **caracterizada porque** las herramientas consisten en dos veces tres pares de rodillos de bruñido por laminación (14, 15; 23, 25; 24, 26), de los que cada par está previsto para el bruñido por laminación de al menos un segmento longitudinal individual (zona de eje 1, 2, 3 o 4) del árbol de eje montado (5).
- 10 2. Máquina herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada porque** un primer par de rodillos de bruñido por laminación (23, 25) está previsto para el bruñido por laminación de la mangueta (zona de eje 1) y de la zona de transición (zona de eje 2), porque un segundo par de rodillos de bruñido por laminación (24, 26) está previsto para el bruñido por laminación del asiento de ajuste a presión (zona de eje 3) para un disco de rueda y porque un tercer par de rodillos de bruñido por laminación (14, 15) está previsto para el bruñido por laminación del fuste del árbol (zona de eje 4) desde el asiento de ajuste a presión (zona de eje 3) hasta al menos el centro longitudinal (6) del árbol de eje montado (5).
- 15 3. Máquina herramienta según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el primer y el segundo pares de rodillos de bruñido por laminación (23, 25; 24, 26) tienen en la dirección z de la máquina herramienta (9) una distancia axial (43) preestablecida con respecto al tercer par de rodillos de bruñido por laminación (14, 15).
- 20 4. Máquina herramienta según la reivindicación 3, **caracterizada porque** los tres pares de rodillos de bruñido por laminación (14, 15; 23, 25; 24, 26) están dispuestos sobre un carro (8 o 10) común.
- 25 5. Máquina herramienta según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el carro (8 o 10) común puede desplazarse en la dirección z de la máquina herramienta (9).
- 30 6. Máquina herramienta según la reivindicación 5, **caracterizada porque** están previstos dos carros (8, 10) comunes, de los que en cada caso uno está asociado a un extremo del árbol de eje montado (5).

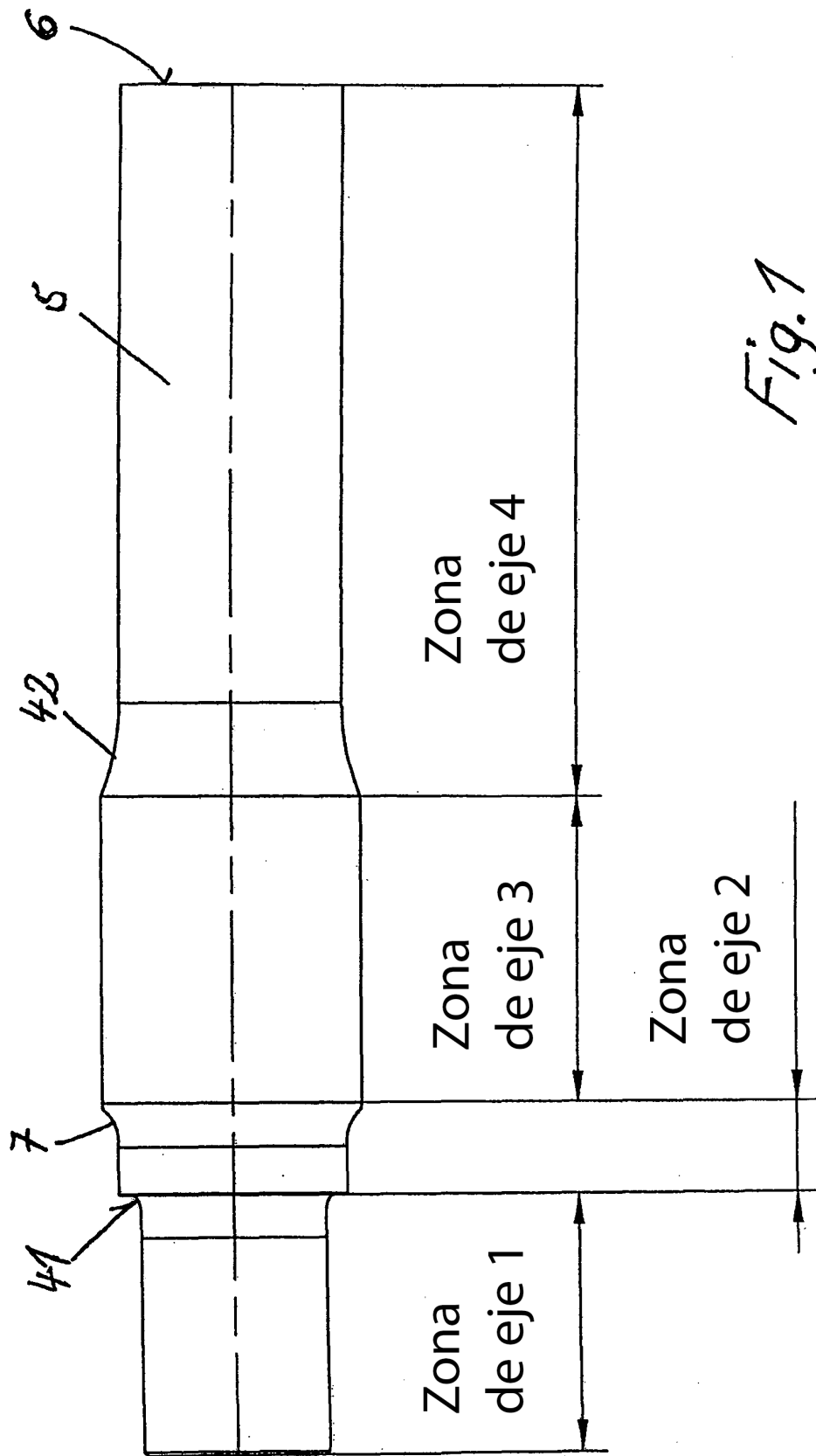


Fig. 1

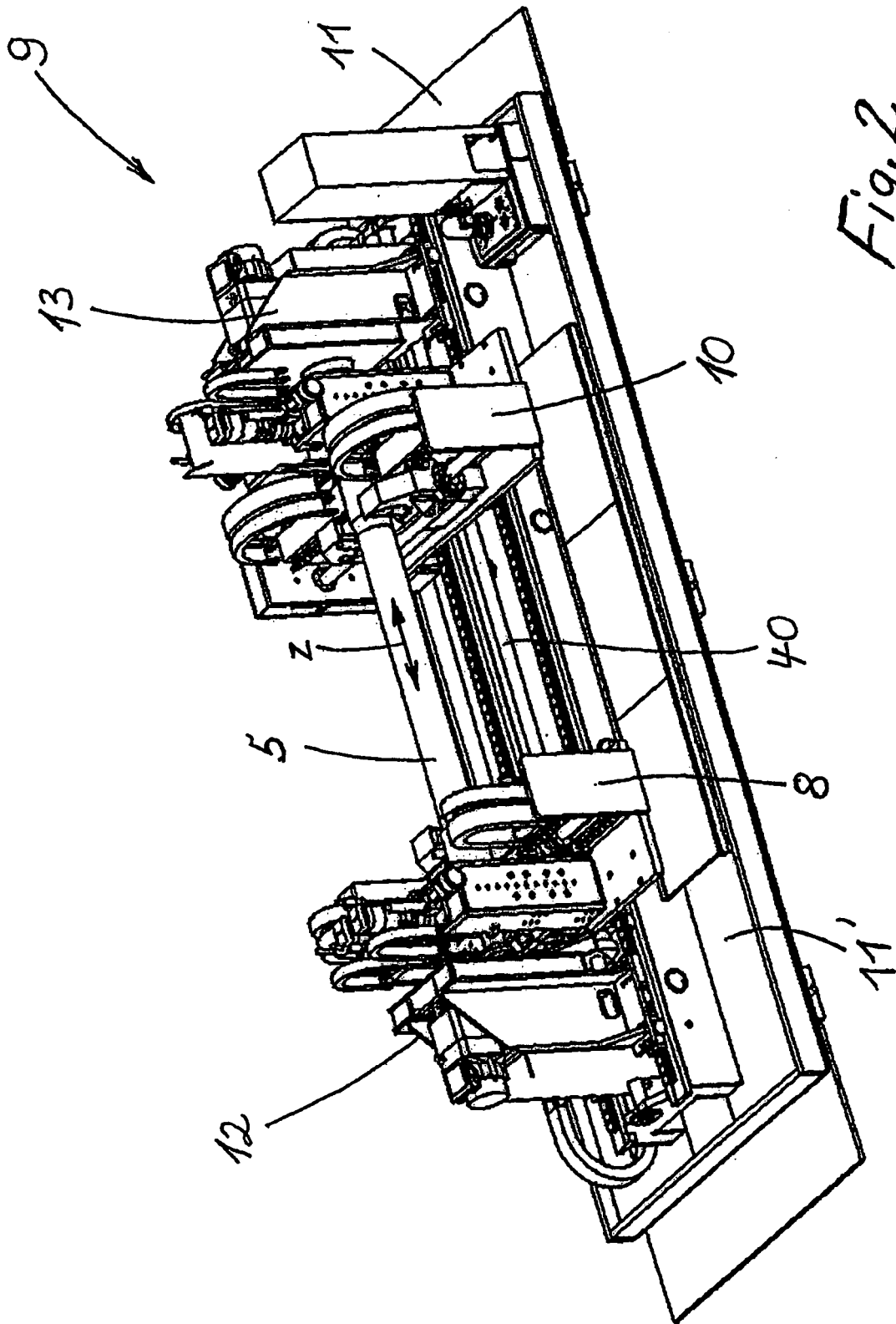
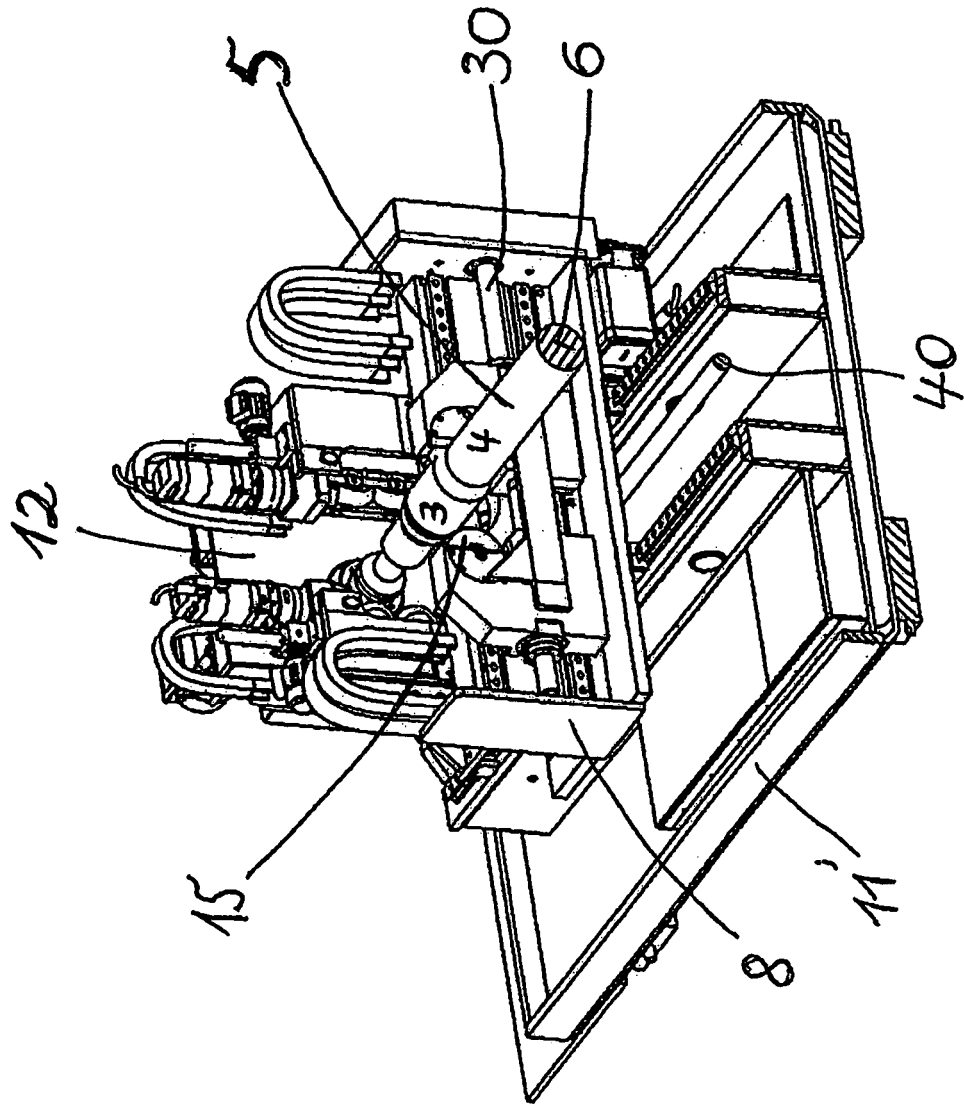




Fig. 3



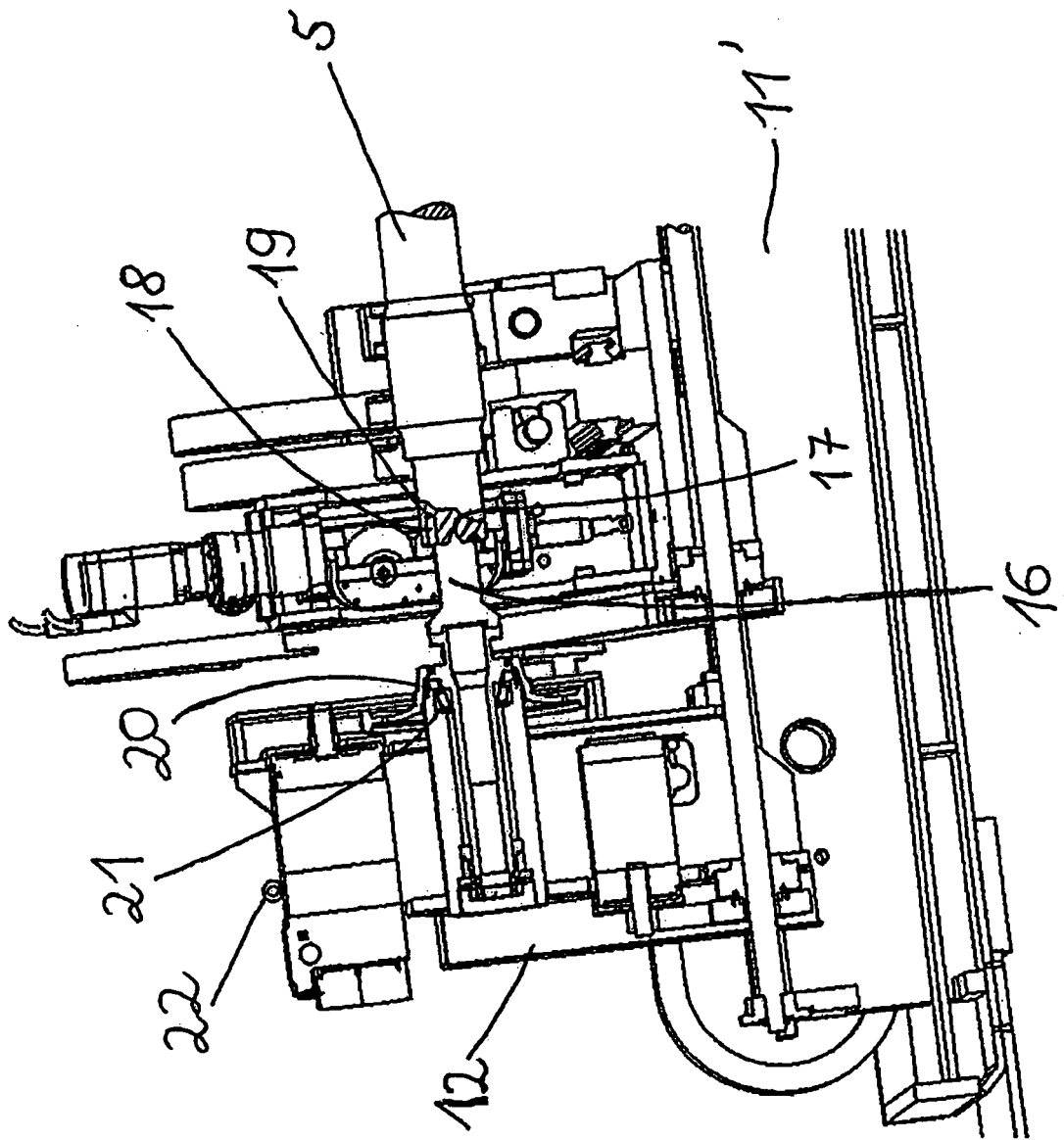
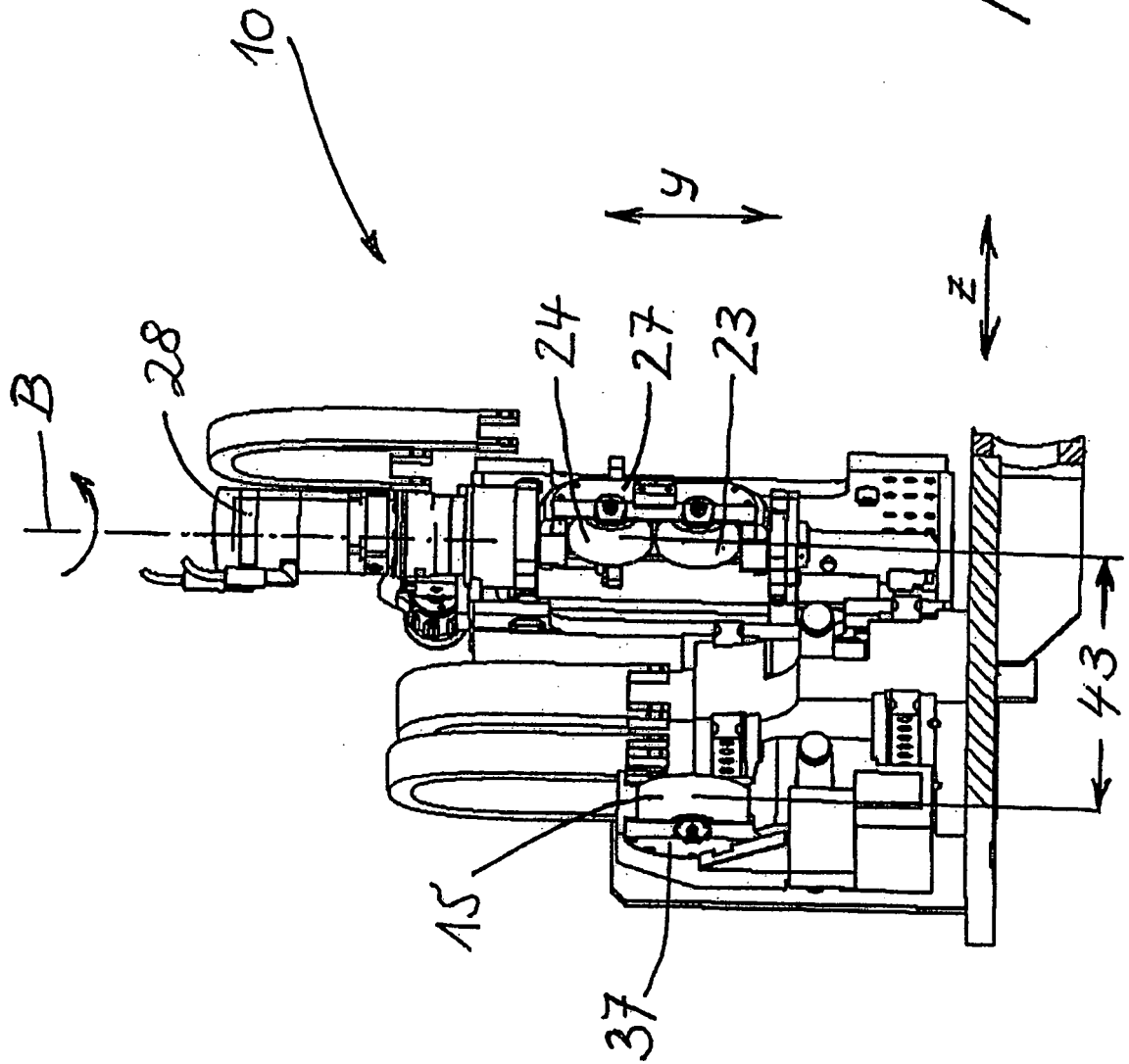


Fig. 4



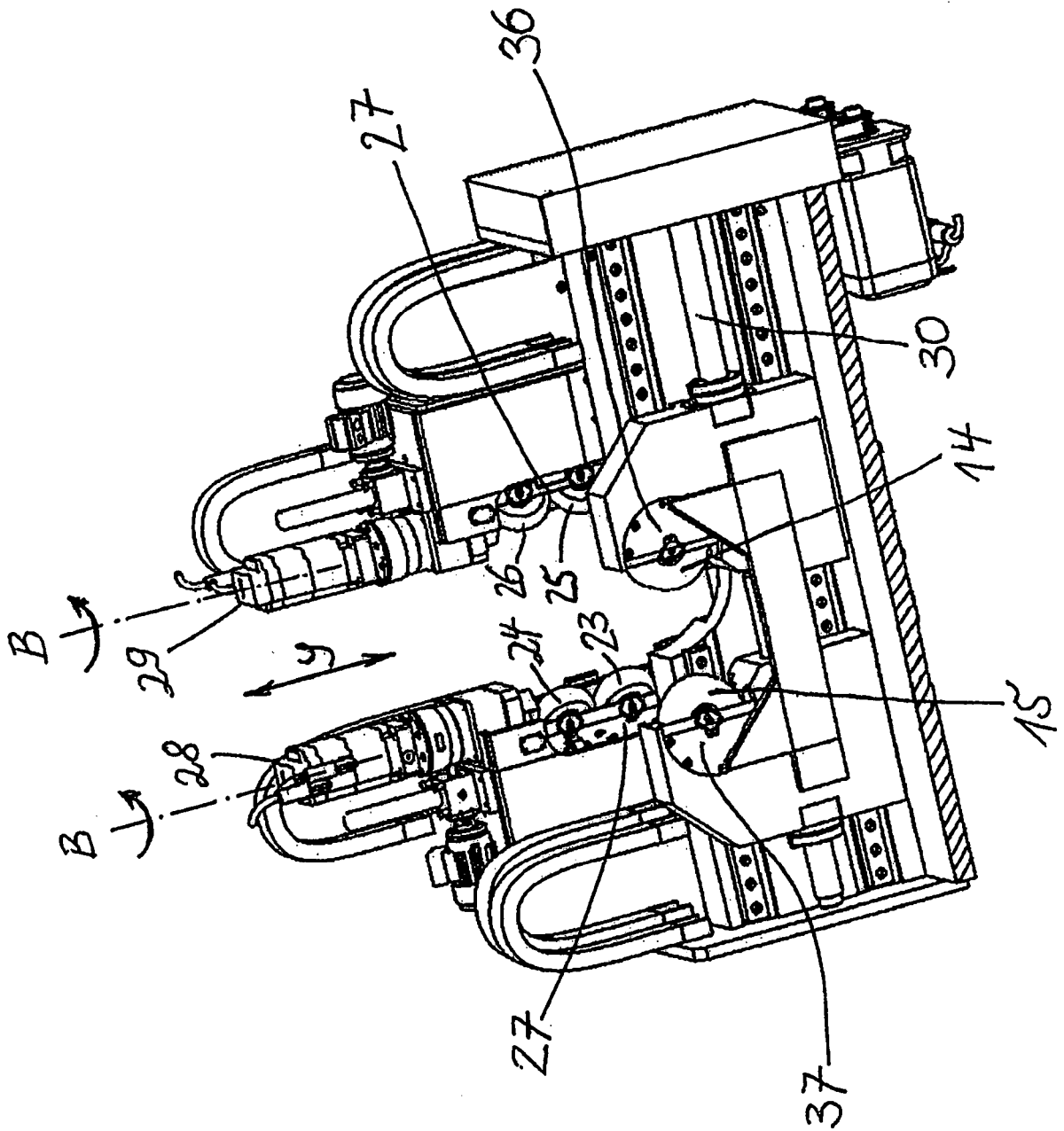


Fig. 6

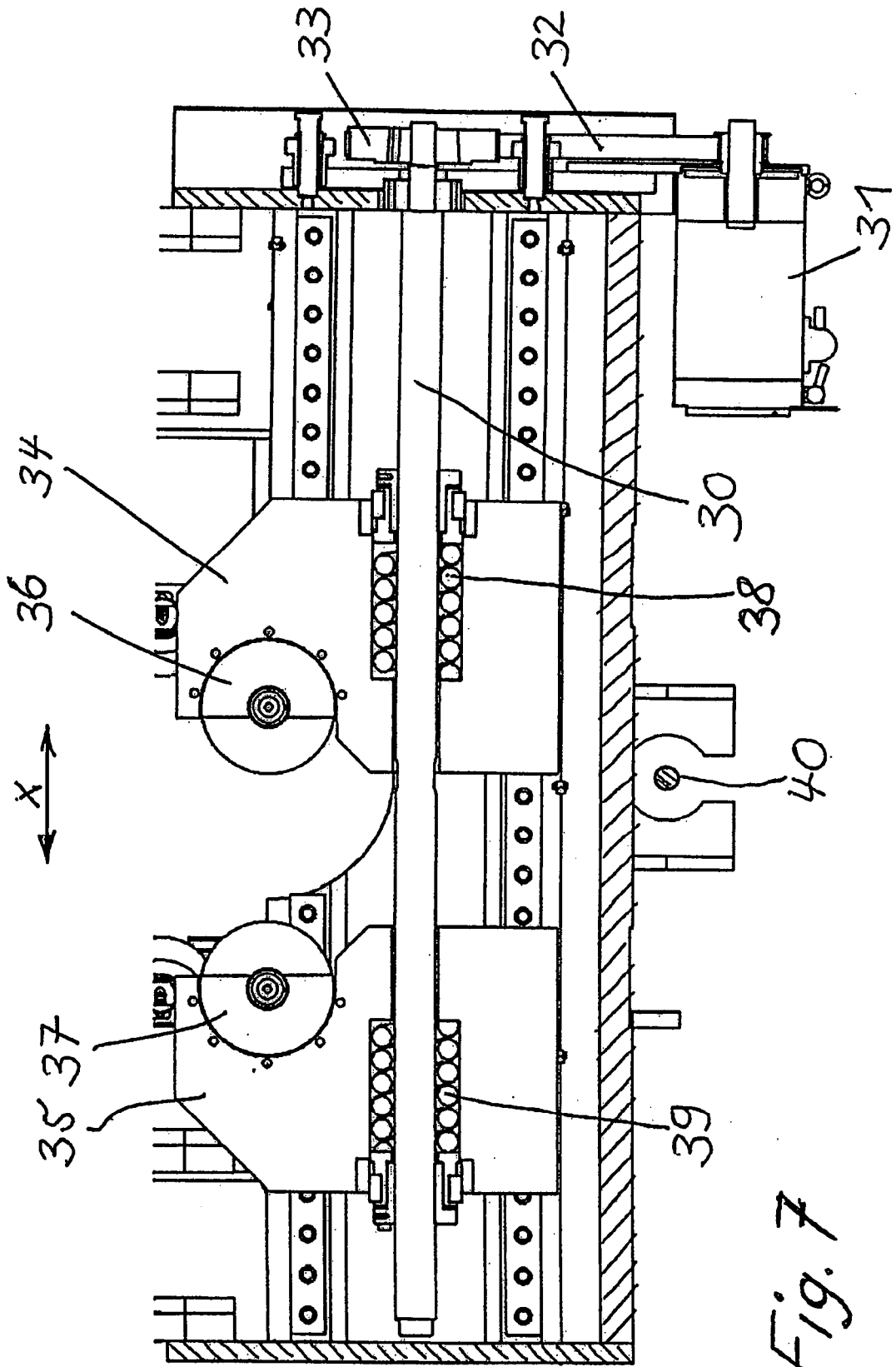


Fig. 7

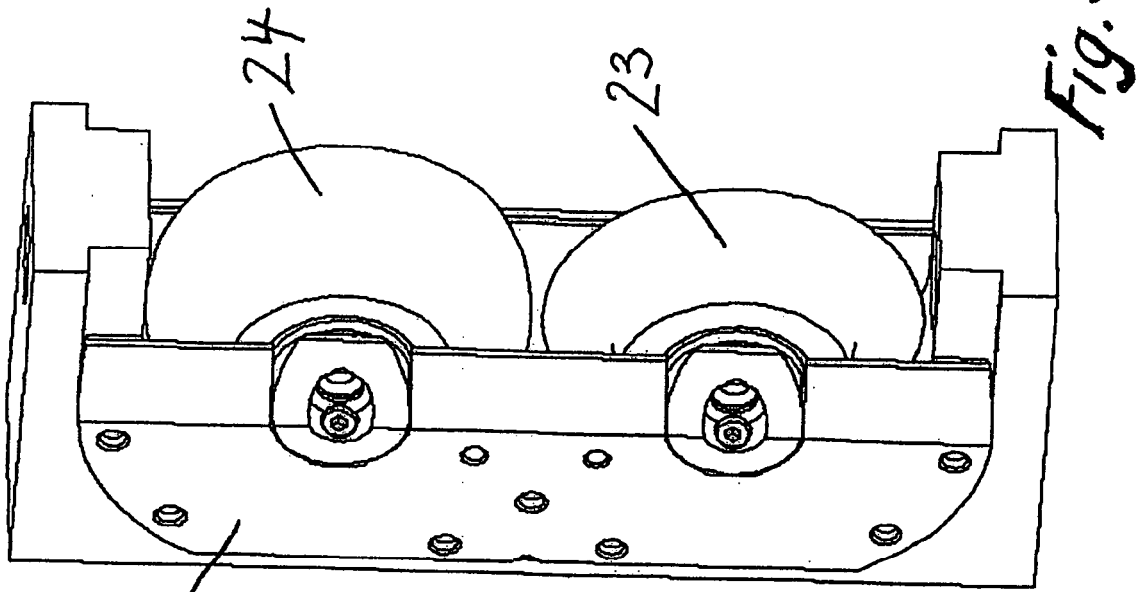


Fig. 9

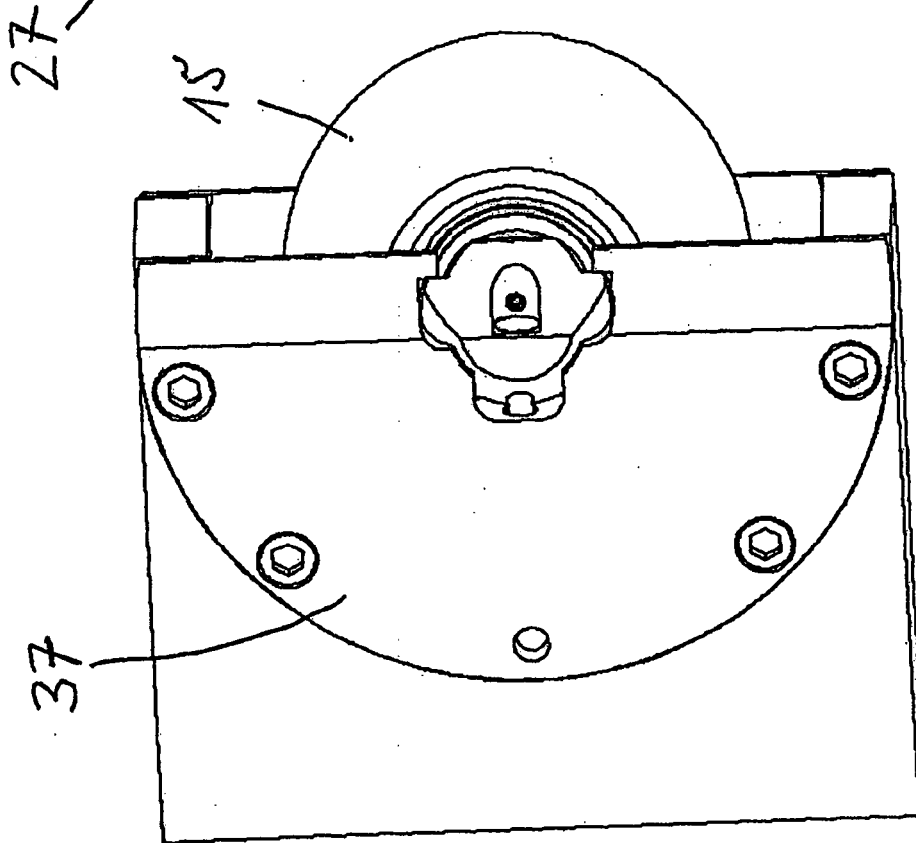
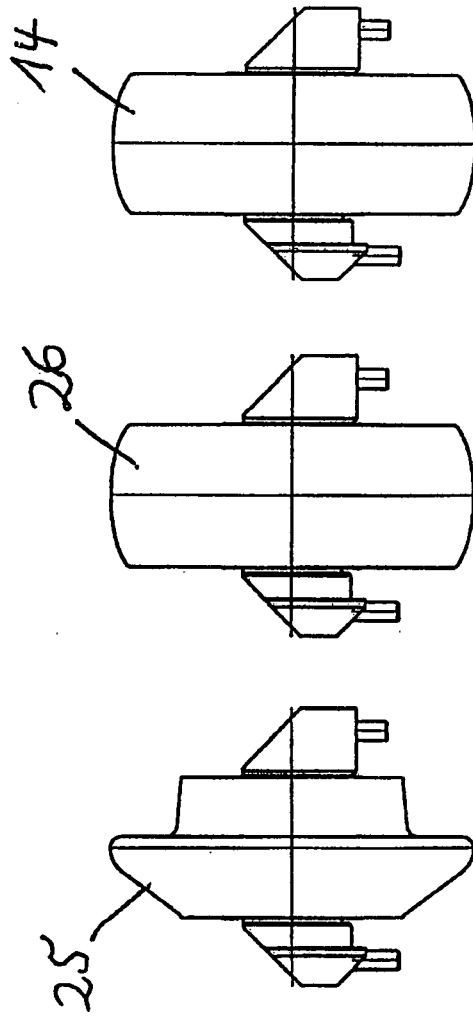
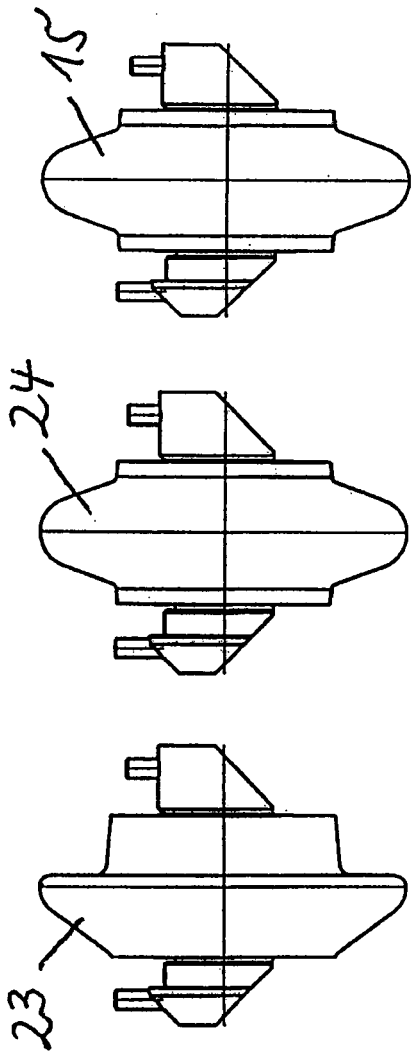


Fig. 8



*Fig. 10*      *Fig. 11*      *Fig. 12*