

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 830**

51 Int. Cl.:

B23Q 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2014 PCT/IB2014/058412**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2014 E 14705215 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2964421**

54 Título: **Máquina herramienta con dispositivo de equilibrado del cabezal de trabajo**

30 Prioridad:

06.03.2013 IT BS20130027

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

14.11.2017

73 Titular/es:

**INNSE-BERARDI S.P.A. (100.0%)
Via Attilio Franchi 20
25127 Brescia, IT**

72 Inventor/es:

**CAMOZZI, GIOVANNI;
VALSECCHI, NATALE y
AGOSTI, DANTE**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 641 830 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 herramienta con dispositivo de equilibrado del cabezal de trabajo

- 5 La presente invención se refiere a una máquina herramienta; en particular, una máquina herramienta de grandes dimensiones, provista de un dispositivo de equilibrado del peso de la estructura de soporte del cabezal de trabajo. A partir del documento EP-A-1319465 se conoce una máquina herramienta de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
- 10 En el campo de las máquinas herramienta, especialmente las de grandes dimensiones, los usuarios sienten la necesidad de poder fabricar una pieza mecánica con tolerancias de máquina cada vez más reducidas. Tal requisito tiene repercusiones en los fabricantes de tales máquinas, que realizan importantes actividades de I + D para ofrecer maquinaria con un rendimiento cada vez mejor.
- 15 La entidad de las tolerancias de máquina que se pueden obtener para una pieza mecánica está fuertemente influenciada por las deformaciones mecánicas y térmicas sufridas por los componentes de la máquina. En particular, una porción significativa de tales deformaciones tiene lugar en la estructura de soporte del cabezal de mecanizado debido al peso del propio cabezal.
- 20 El propósito de la presente invención es proporcionar una máquina herramienta que supere tal inconveniente.
- Tal propósito se logra mediante una máquina herramienta hecha de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes describen variantes de realización.
- 25 Las características y ventajas de la máquina herramienta de acuerdo con la presente invención serán evidentes a partir de la descripción dada a continuación, a modo de ejemplo no limitativo, de acuerdo con los dibujos adjuntos, en los que:
- 30 - las figuras 1 a 7 muestran diagramas de diferentes tipos de máquinas herramienta, provistas de un dispositivo de equilibrado de acuerdo con la presente invención;
 - la figura 8 muestra un diagrama de una fresadora vertical equipada con el dispositivo de equilibrado de acuerdo con la presente invención;
 - 35 - la figura 9 muestra el dispositivo de equilibrado de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.
- De acuerdo con una variante de realización de la invención (figura 1), una máquina herramienta es una máquina con un eje vertical, por ejemplo una fresadora 1, que comprende una base 2 que descansa sobre los cimientos, un montante vertical 4 que descansa sobre la base 2 y que se extiende a lo largo de un eje vertical, y un cabezal 6 de trabajo, soportado por el montante 4 y que puede trasladarse a petición a lo largo de un eje de movimiento Y.
- 40 Además, la máquina herramienta 1 comprende un husillo 8 soportado por el cabezal 6, que tiene un eje de trabajo Z, que se puede trasladar preferiblemente a petición a lo largo de dicho eje de trabajo Z.
- 45 La máquina herramienta 1 comprende medios 12 de accionamiento, adecuados para ser accionados para mover el cabezal 6 a lo largo de dicho eje de movimiento Y.
- Los medios 12 de accionamiento comprenden, de acuerdo con una realización preferida, un motor eléctrico 14, por ejemplo soportado por el montante 4 en su parte superior, y un sistema 16 de tuerca y tornillo que comprende, por
- 50 ejemplo, un tornillo de cojinete de bolas.
- Preferiblemente (figuras 8 y 9), el sistema 16 de tuerca y tornillo comprende un tornillo 18 conectado al motor, situado a lo largo de dicho eje de movimiento Y, y un tornillo hembra 20, por ejemplo un tornillo de cabezal en cruz, en el que se aplica el tornillo 18; el tornillo hembra 20 está unido al cabezal 6.
- 55 La rotación controlada del tornillo, impuesta por el motor, en un sentido de giro u otro, provoca la bajada o elevación del cabezal 6.
- La máquina herramienta 1 comprende un dispositivo 30 de equilibrado, preferiblemente soportado por la base 2 conectada al cabezal 6 y adecuada para empujar dicho cabezal 6 para contrarrestar el peso del cabezal y los dispositivos soportados por él. El dispositivo de equilibrado es extensible, para absorber el movimiento del cabezal 6 a lo largo del eje de movimiento Y.
- 60 El dispositivo 30 de equilibrado comprende preferiblemente (figuras 8 y 9) un cilindro 32 que se extiende a lo largo de dicho eje de movimiento Y que descansa sobre la base 2, adecuado para ser accionado hidráulicamente por medio de conductos 34 de suministro de fluido, por ejemplo hechos en la base 2.
- 65

ES 2 641 830 T3

Además, el dispositivo 30 de equilibrado comprende un pistón 36, aplicado como para deslizarse de forma estanca en el cilindro 32, extendiéndose a lo largo de dicho eje de movimiento Y.

- 5 El pistón 36 está conectado al travesaño 6. Por ejemplo, dicho dispositivo 30 de equilibrado comprende una brida 38 de fijación, unida al travesaño 6 y al pistón 36.

10 Preferiblemente, el tornillo 18 está alineado con el pistón 36 y, en particular, el tornillo 18 es coaxial a dicho pistón 36 y está alineado a lo largo de dicho eje de movimiento Y. Ventajosamente, esto evita la formación de pares torsores de basculación o desequilibrio debido a la acción del pistón y a la reacción del tornillo en el travesaño.

Preferiblemente, el pistón 36 es internamente hueco, para recibir al menos una sección del tornillo 18; preferiblemente, además, la brida 38 de fijación está también atravesada por el tornillo 18.

- 15 Preferiblemente, además, el dispositivo 30 de equilibrado comprende medios de ajuste adecuados para permitir un ligero desalineamiento del eje 32 de cilindro con el eje de movimiento Y.

Por ejemplo, dichos medios de ajuste comprenden una junta esférica 40 por medio de la cual el cilindro 32 descansa sobre la base 2.

20 Por ejemplo, dicha junta esférica 40 comprende una brida 42 de soporte, unida a la base 2, que tiene un asiento semiesférico, y un elemento 44 de soporte, unido al extremo del cilindro 32, que tiene una superficie de trabajo semiesférica, que descansa en el asiento semiesférico de la brida 42 de soporte.

- 25 Preferiblemente, el conducto 34 de suministro de fluido cruza la brida 42 de soporte y el elemento 44 de soporte para suministrar el fluido presurizado al interior del cilindro 32.

De acuerdo con una variante de realización de la presente invención, la máquina herramienta es una máquina 50 de pórtico, por ejemplo una fresadora de eje vertical (figura 2).

30 La máquina 50 comprende dos montantes 52a, 52b, que se extienden a lo largo de respectivos ejes verticales, distanciados a lo largo de un eje horizontal J.

35 La máquina 50 comprende un travesaño 54, que se extiende a lo largo de dicho eje horizontal J y soportado por los dos montantes 52a, 52b. El travesaño se puede trasladar verticalmente a petición a lo largo de un eje de movimiento Y.

Además, la máquina 50 comprende un cabezal 56 de trabajo, soportado por el montante 54 y trasladable a petición a lo largo de dicho eje horizontal J.

40 La máquina 50 comprende además un husillo 58, soportado por el cabezal 56, que tiene un eje de trabajo Z y preferiblemente trasladable a lo largo de dicho eje de trabajo Z.

45 La máquina 50 está provista de dos sistemas 16a, 16b de tuerca y tornillo para el movimiento del travesaño 54 a lo largo del eje de movimiento Y, distanciados a lo largo de dicho eje horizontal J.

Además, la máquina 50 comprende dos dispositivos 30a, 30b de equilibrado, aplicado cada uno al respectivo sistema 16a, 16b de tuerca y tornillo.

- 50 Preferiblemente, además, la máquina herramienta 50 comprende un dispositivo de control para controlar los dispositivos 30a, 30b de equilibrado.

55 El dispositivo de control comprende una unidad 70 de control adecuada para controlar los dos dispositivos 30a, 30b de equilibrado y un sensor 72 adecuado para detectar la posición del cabezal 56 a lo largo de dicho eje horizontal J y para transmitir una señal de posición a dicha unidad 70 de control para modular la activación de los dispositivos 30a, 30b de equilibrado dependiendo de la posición del cabezal 56.

De acuerdo con otra variante de realización de la invención, la máquina herramienta es una máquina 80 de eje horizontal, por ejemplo una máquina de taladrar de eje horizontal (figura 3).

60 De acuerdo con otra variante de realización, la máquina herramienta es una máquina herramienta con un montante móvil 90 (figuras 4 y 5), por ejemplo de eje horizontal, en la que la base 2 se extiende a lo largo de un eje de traslación longitudinal X, por ejemplo perpendicular al eje de trabajo Z.

- 65 La máquina 90 comprende un carro 92 soportado por la base 2 y trasladable a petición a lo largo de dicho eje de traslación longitudinal X, sobre el cual está soportado el montante 4.

En dicha realización, el dispositivo 30 de equilibrado es soportado por el carro 92 y, de este modo, se traslada junto con el montante.

5 De acuerdo con otra realización adicional, una máquina herramienta 100 estipula dos o más dispositivos 30', 30'' de equilibrado aplicados al mismo cabezal 6, descansando sobre la misma base fija (variante no mostrada) o sobre el carro de traslación (figura 5).

10 De acuerdo con otras variantes de realización, una máquina herramienta es una máquina herramienta con un montante móvil 110 (figuras 6 y 7), por ejemplo con un eje horizontal, en el que la base 2 se extiende a lo largo de un eje de traslación transversal W, por ejemplo paralelo al eje de trabajo Z.

La máquina 110 comprende un carro 112 soportado por la base 2 y trasladable a petición a lo largo de dicho eje de traslación transversal W, sobre el cual está soportado el montante 4.

15 En dicha realización, el dispositivo 30 de equilibrado es soportado por el carro 112 y, de este modo, se traslada junto con el montante 4.

20 De acuerdo con otra realización adicional, una máquina herramienta 130 estipula dos o más dispositivos 30', 30'' de equilibrado aplicados al mismo cabezal 6, descansando sobre la misma base fija (variante no mostrada) o sobre el carro de traslación (figura 7).

25 A la luz de la descripción, las máquinas herramienta descritas anteriormente estipulan una estructura de soporte, por ejemplo el cabezal 6 o el travesaño 54, trasladable y soportada por el montante 4 y que lleva un husillo 8, 58 que tiene un eje de trabajo Z, y unos medios 12 de accionamiento aplicados a la estructura 6, 54 de soporte para moverla a petición a lo largo del eje de movimiento Y. Dichas máquinas herramienta estipulan además al menos un dispositivo de equilibrado extensible a lo largo de dicho eje de movimiento Y para actuar como para empujar contra la estructura de soporte y contrarrestar el efecto del peso de dicha estructura de soporte y de los componentes soportados por ella.

30 Además, el dispositivo de equilibrado es soportado por un soporte fijo con respecto a la estructura de soporte sobre la que funciona; dicho soporte fijo es la base 2 o el carro trasladable 92, 112.

35 De manera innovadora, la máquina herramienta de acuerdo con la presente invención permite equilibrar el peso del travesaño o del cabezal de trabajo y de los componentes soportados por ellos, con un sistema que es particularmente eficaz y sencillo de fabricar.

40 Está claro que un experto en la técnica puede realizar modificaciones a las máquinas herramienta descritas anteriormente para satisfacer requisitos contingentes, todas contenidas dentro del alcance de protección como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Máquina herramienta (1, 50, 80, 90, 100, 110, 130) que comprende un montante vertical (4), una estructura trasladable (6, 54) de soporte soportada por el montante (4) y que lleva un husillo (8, 58) que tiene un eje de trabajo (Z), medios (12) de accionamiento aplicados a la estructura (6, 54) de soporte para moverla a petición a lo largo de un eje de movimiento (Y) y al menos un dispositivo (30, 30a, 30b, 30', 30'') de equilibrado, extensible a lo largo de dicho eje de movimiento (Y), para actuar como para empujar contra la estructura de soporte y para contrarrestar el efecto del peso de dicha estructura de soporte y de los componentes soportados por ella, en la que los medios (12) de accionamiento comprenden un motor eléctrico (14) y un sistema (16) de tuerca y tornillo, en el que el tornillo (18) está conectado al motor (14) y la tuerca está conectada a la estructura (6, 54) de soporte, en la que el dispositivo de equilibrado comprende un cilindro (32), soportado por un soporte fijo con relación a la estructura (6, 54) de soporte y un pistón (36) deslizable de manera estanca en el cilindro (32) y conectado a la estructura (6, 54) de soporte, caracterizada porque el cilindro (32) es un cilindro hidráulico y el tornillo (18) y el pistón (36) se extienden a lo largo de dicho eje de movimiento (Y) y son coaxiales entre sí.
- 10 2.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el sistema de tuerca y tornillo es un sistema de bola de recirculación.
- 15 3.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprende medios de ajuste adecuados para permitir un ligero desalineamiento del eje (32) de cilindro con el eje de movimiento (Y).
- 20 4.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 3, en la que los medios de ajuste comprenden una junta esférica (40) por medio de la cual el cilindro (32) descansa sobre el soporte fijo.
- 25 5.- Máquina herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende dos montantes (52a, 52b) distanciados a lo largo de un eje horizontal (J), en la que la estructura de soporte es un travesaño (54) que se extiende a lo largo de dicho eje horizontal (J) y que lleva un cabezal (56) trasladable a petición a lo largo de dicho eje horizontal (J) y en el que están provistos al menos dos dispositivos (30a, 30b) de equilibrado, asociados cada uno al respectivo montante.
- 30 6.- Máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende un dispositivo de control adecuado para modular la acción de los dispositivos de equilibrado sobre la estructura de soporte dependiendo de la posición del cabezal (56) a lo largo de dicho eje horizontal (J).
- 35 7.- Máquina herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el montante (4) es trasladable a petición a lo largo de un eje de traslación longitudinal (X) o transversal (W).
- 40 8.- Máquina de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende un carro (92, 112) trasladable a petición, sobre el cual está soportado el montante (4), estando dicho dispositivo de equilibrado soportado por dicho carro (92, 112).
- 9.- Máquina herramienta de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que están provistos dos o más dispositivos de equilibrado para cada montante, que funcionan sobre la misma estructura de soporte.

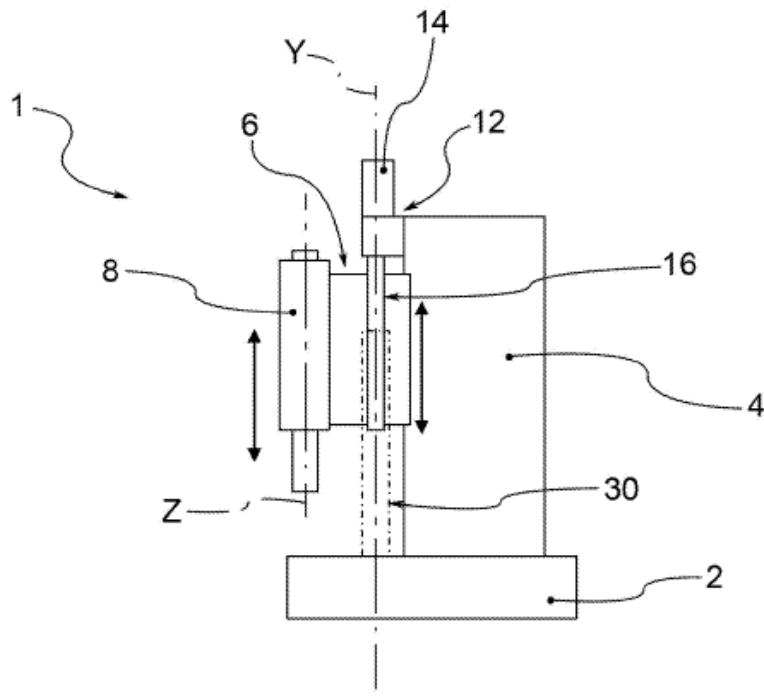


Fig. 1

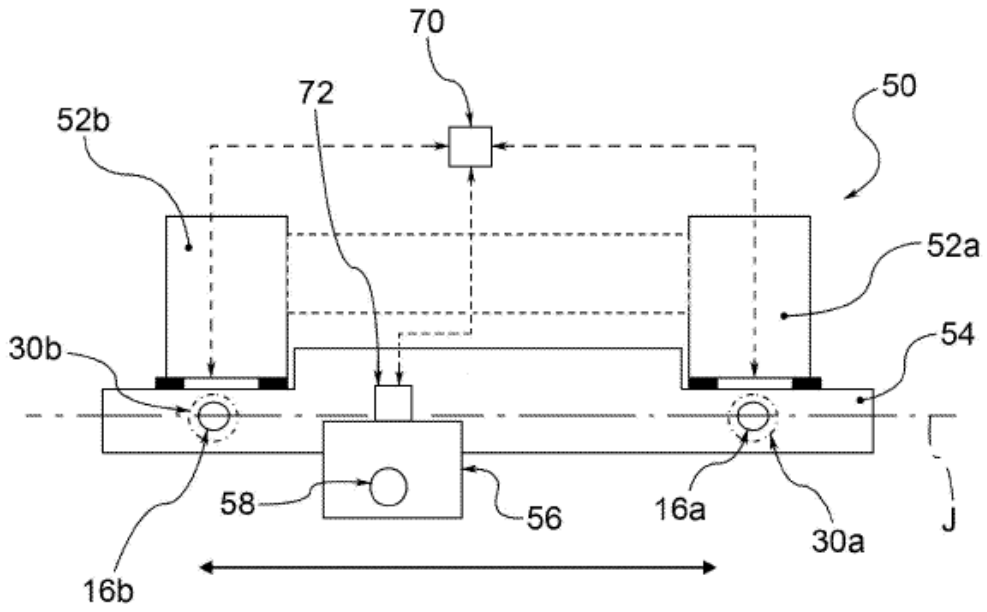


Fig. 2

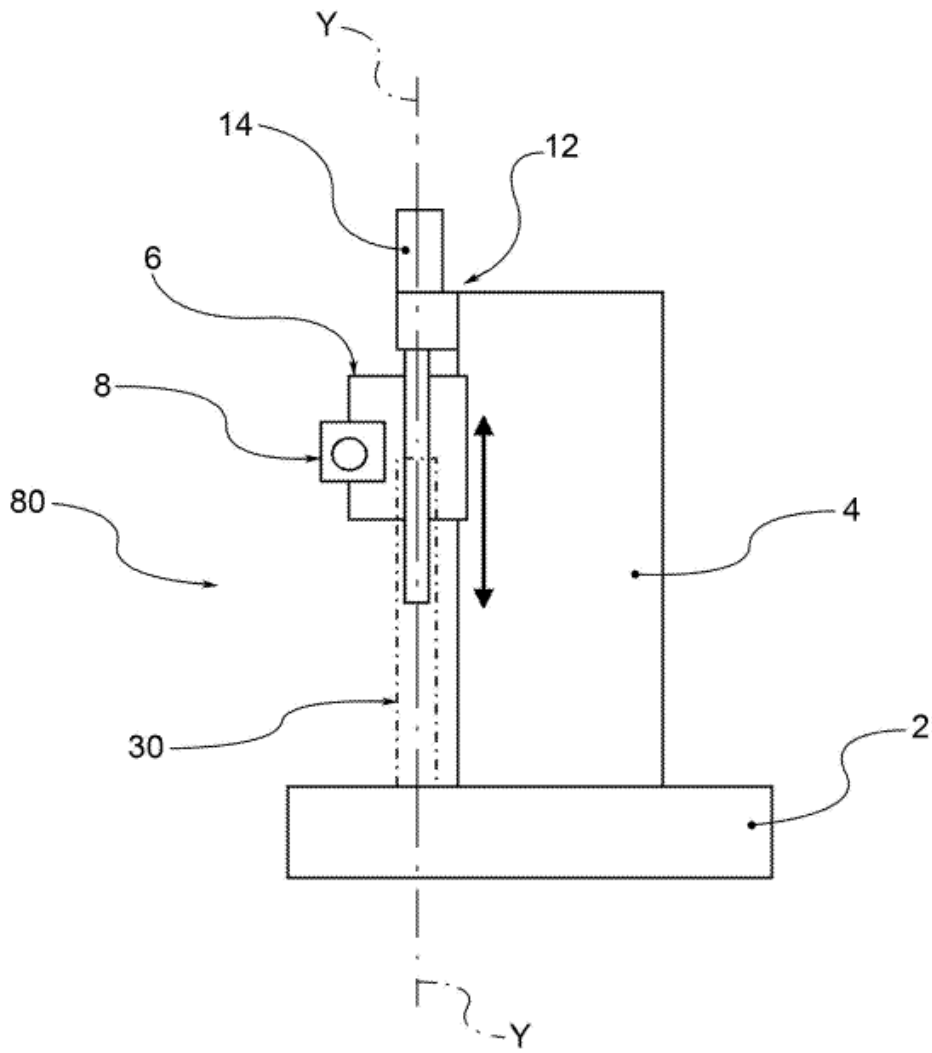


Fig. 3

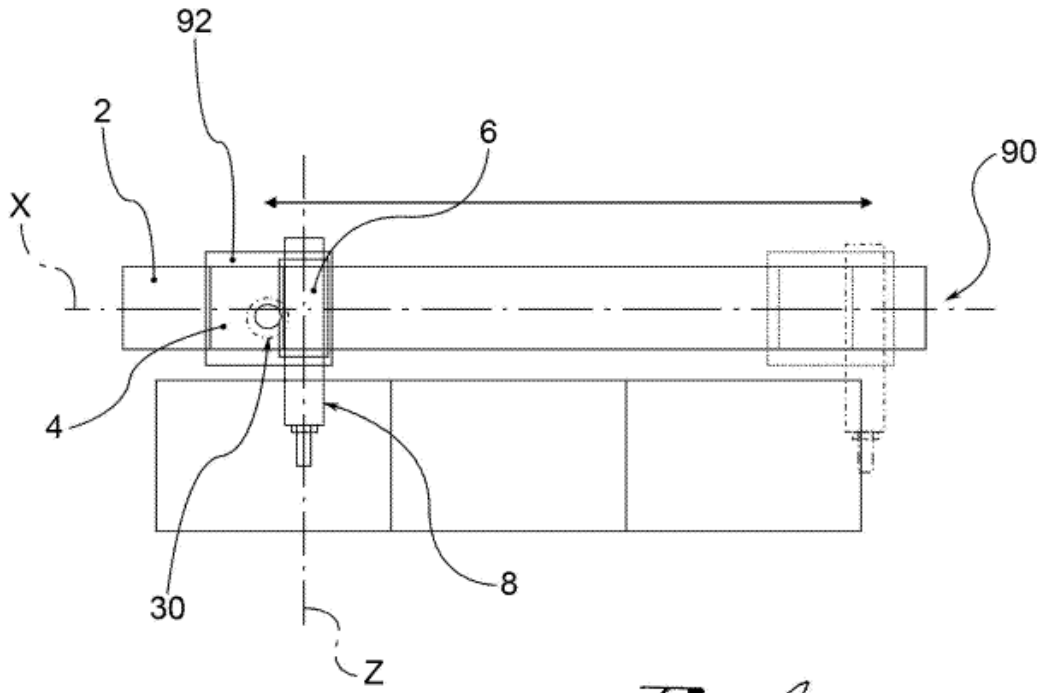


Fig. 4

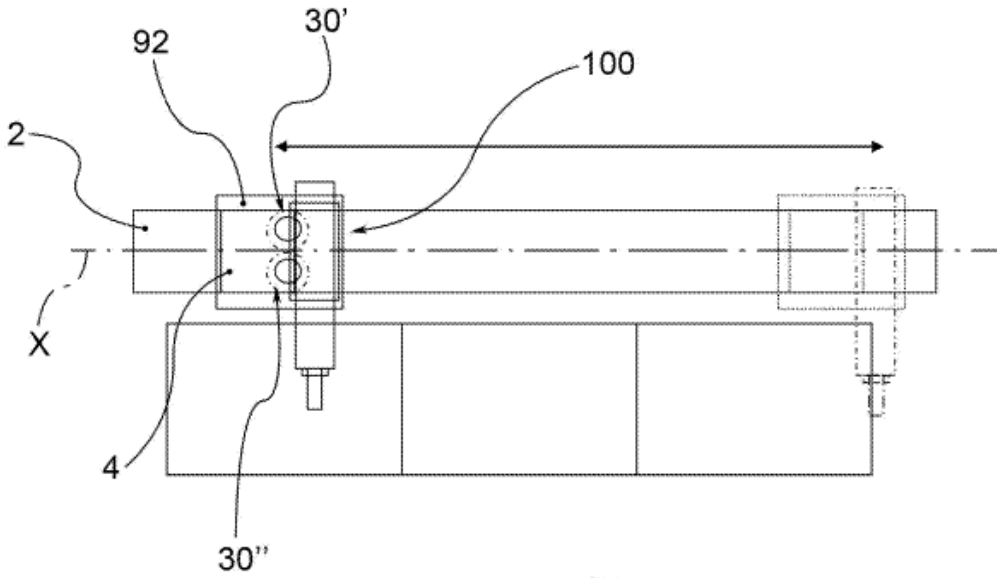
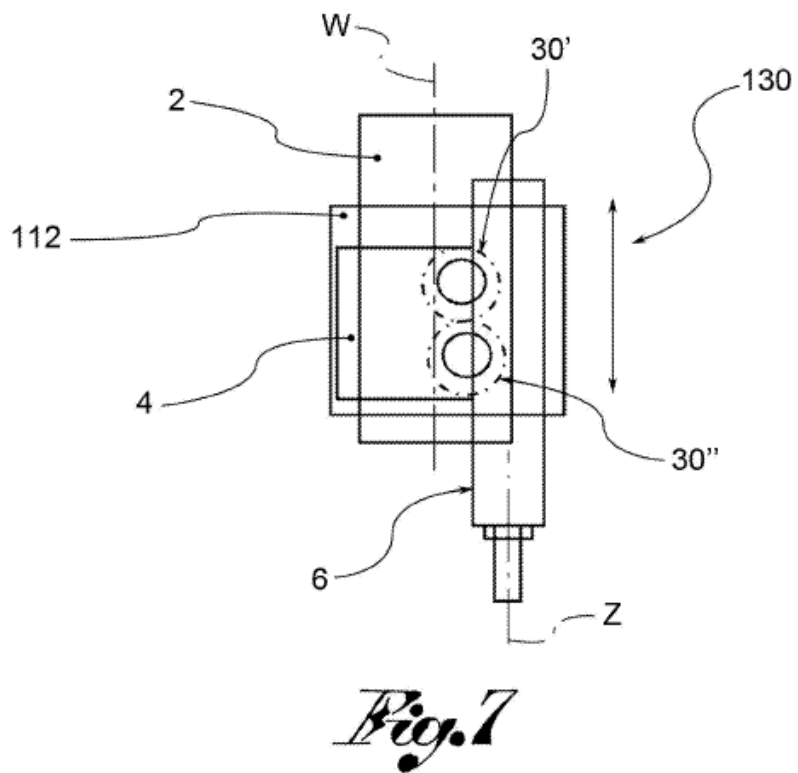
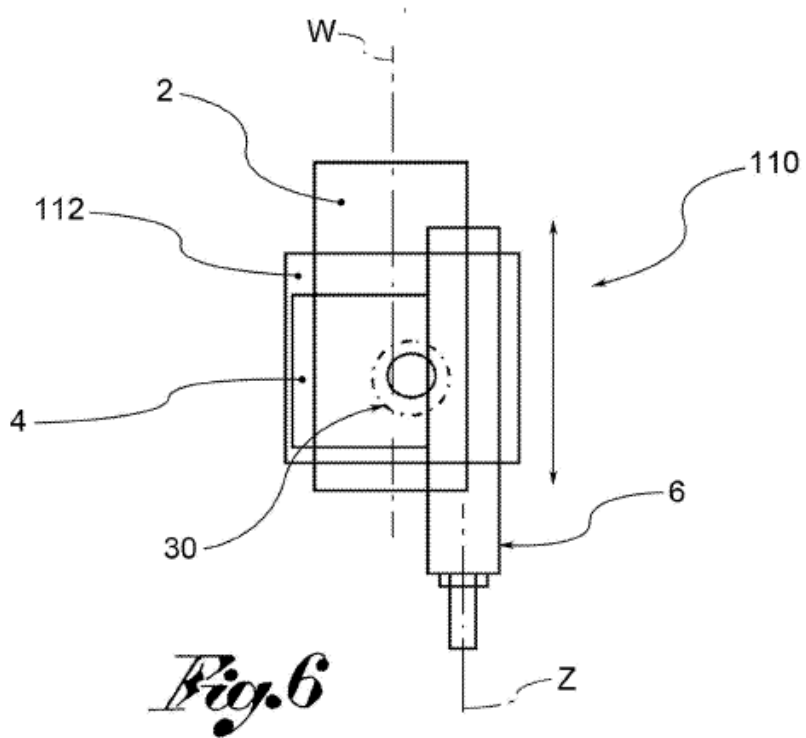


Fig. 5



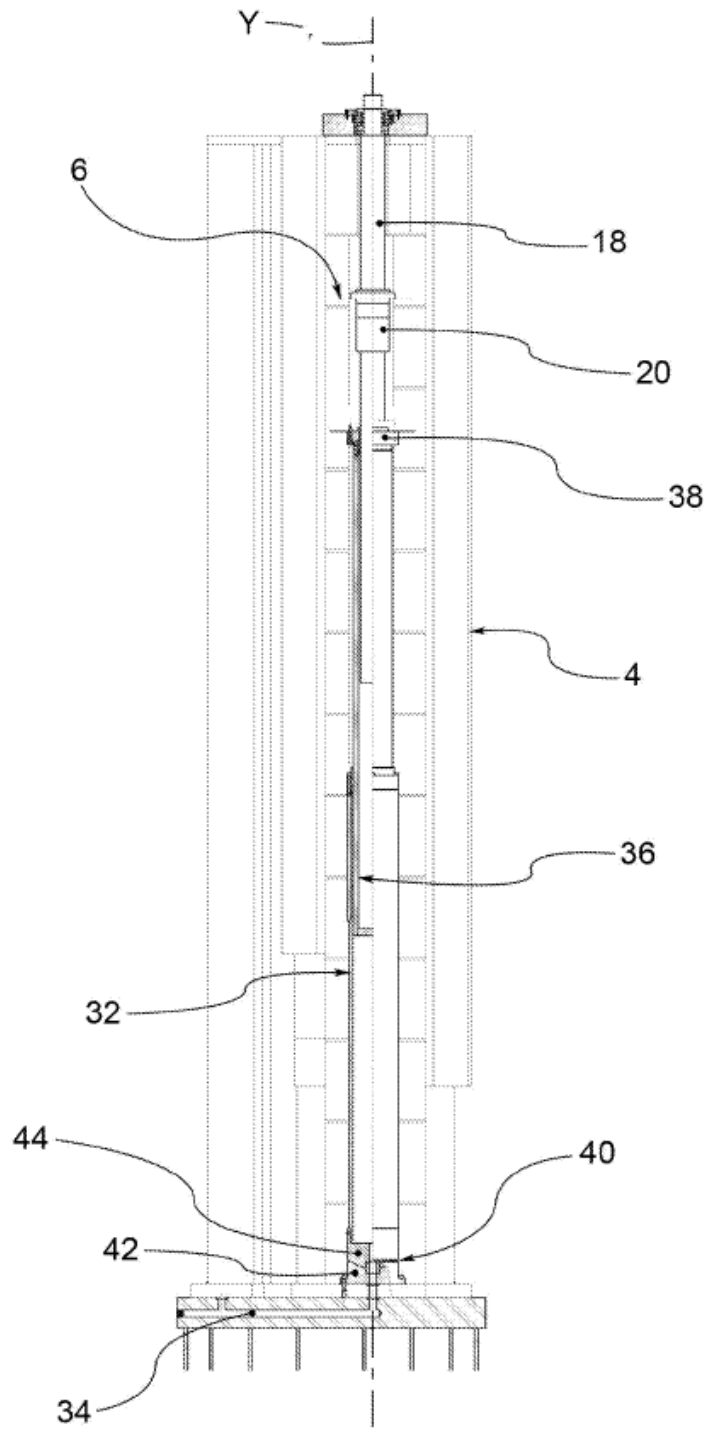


Fig. 8

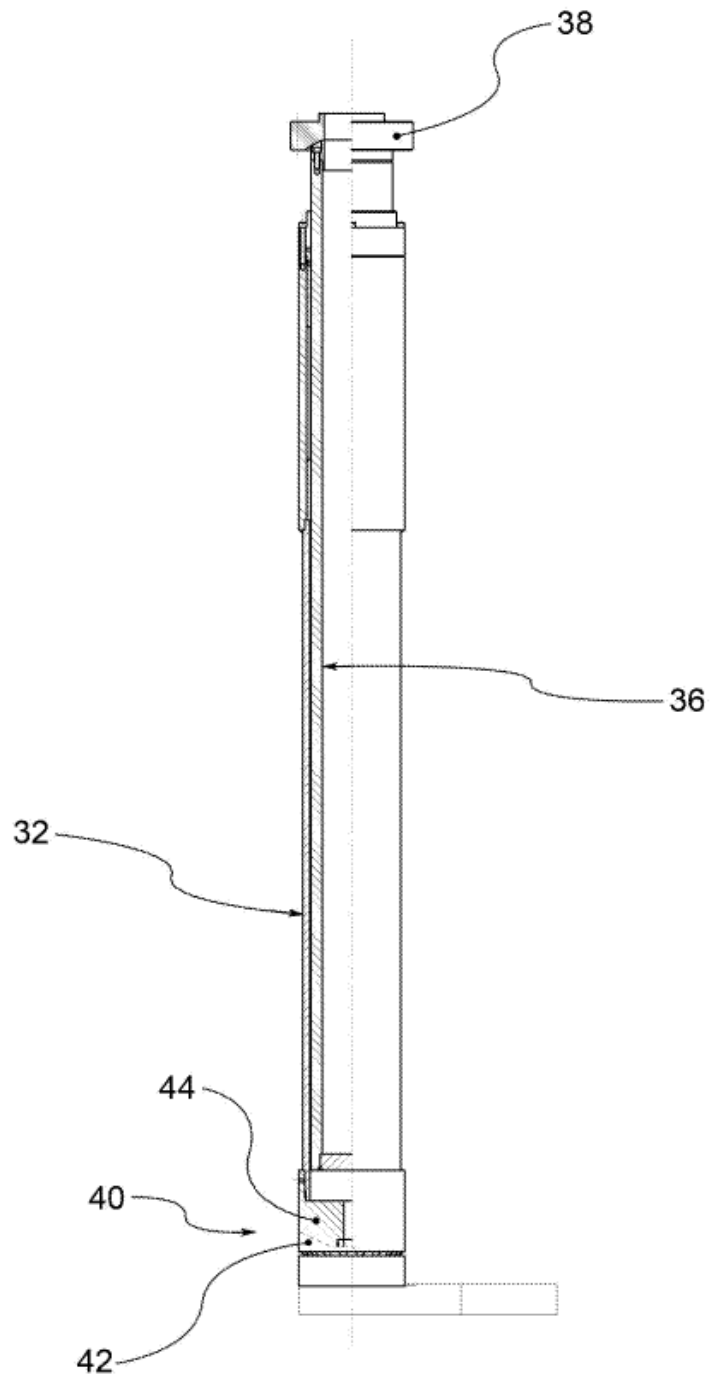


Fig. 9