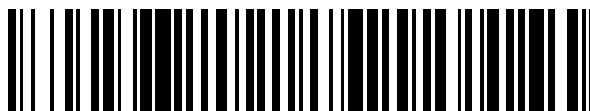


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 076**

51 Int. Cl.:

G05B 19/402 (2006.01)

B23Q 15/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2013 E 13151388 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2620825**

54 Título: **Sistema de posicionamiento sobre una mesa portapiezas de una máquina herramienta y método de posicionamiento de la pieza sobre la mesa**

30 Prioridad:

26.01.2012 IT BS20120010

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

17.02.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BOIFAVA, ROBERTO y
ZUCCHINI, STEFANO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 602 076 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

Sistema de posicionamiento sobre una mesa portapiezas de una máquina herramienta y método de posicionamiento de la pieza sobre la mesa

5

La presente invención se refiere a un sistema de posicionamiento de una pieza mecánica que se va a trabajar en una mesa portapiezas de una máquina herramienta y a un método de posicionamiento de la pieza que se va a trabajar en la mesa.

10

En particular, la presente invención se refiere a un sistema de posicionamiento de una pieza mecánica de grandes dimensiones y peso considerable, por ejemplo, un peso de varias decenas de toneladas, en una mesa portapiezas de una máquina herramienta de grandes dimensiones, tal como una perforadora o fresadora.

15

Una pieza mecánica de grandes dimensiones por lo general se posiciona sobre la mesa portapiezas de la máquina herramienta utilizando medios de elevación tales como sistemas de posicionamiento de grúas puente conocidos que se muestran, por ejemplo, en los documentos GB 2316536 A y WO 2011/161534 A1.

20

El posicionamiento correcto de la pieza sobre la mesa es de vital importancia para conseguir las tolerancias requeridas en el extremo de mecanizado, debido al peso significativo de la propia pieza. De hecho, si la pieza no está osicionada correctamente en la mesa, esto provocará deformaciones no corregibles por la acción de los medios de soporte de la mesa, por ejemplo hidrostáticos.

25

El propósito de la presente invención es hacer un sistema de posicionamiento de una pieza mecánica sobre una mesa portapiezas de una máquina herramienta y un método de posicionamiento de los mismos.

Dicho propósito se logra mediante un sistema de posicionamiento de acuerdo con la reivindicación 1. El método de posicionamiento se realiza de acuerdo con la reivindicación 10.

30

Las características y ventajas del sistema de posicionamiento y del método de posicionamiento de acuerdo con la presente invención se harán evidentes a partir de la descripción siguiente, hecha a modo de ejemplo no limitativo, según los dibujos adjuntos, en los que:

35

- la figura 1 muestra un grupo que comprende una máquina herramienta y una mesa portapiezas de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, en una vista en planta desde arriba;

- la figura 2 muestra el grupo de la figura 1 según una vista frontal;

- la figura 3 muestra el grupo de la figura 1 según una vista lateral;

40

- la figura 4 muestra el grupo de la figura 3 en la cual se esquematiza una pieza mecánica mal ubicada;

- la figura 5 muestra un diagrama de un sistema de posicionamiento de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

45

- la figura 6 muestra la mesa portapiezas del sistema de acuerdo con la presente invención;

- la figura 7 muestra una vista en sección transversal de la mesa portapiezas de acuerdo con la línea VII-VII en sección transversal de la figura 6; y

50

- las figuras 8 y 9 muestran diagramas del modo de realización del sistema de acuerdo con la presente invención.

55

Con referencia a los dibujos adjuntos, el número de referencia 1 globalmente indica un grupo para realizar el mecanizado mecánico, que comprende una máquina herramienta 10 y un dispositivo de soporte portapiezas 100 para soportar una pieza Q, tal como una pieza de grandes dimensiones y peso considerable.

De acuerdo con un modo de realización, la máquina herramienta 10, por ejemplo una fresadora-perforadora horizontal, comprende una base 12, que descansa en un banco 13 que, a su vez, descansa sobre el suelo T.

60

Por encima de la base 12 un montante vertical 14 se extiende a lo largo de un eje vertical Y, sustancialmente ortogonal al plano de tierra T.

65

La máquina 1 comprende un grupo móvil 16 soportado por el montante 14; el grupo móvil 16 comprende un carro 18, que se desliza por comando lo largo del montante 14, con el fin de posicionarse a una altura deseada a lo largo del eje vertical Y, y un cabezal 19, soportado por el carro 18, que se traslada a lo largo del eje de cabezal W ortogonal al eje vertical Y, es decir, sustancialmente horizontal.

Además, el grupo móvil 16 comprende al menos un mandril 20, soportado por el cabezal 19, que puede girar alrededor de un eje de trabajo Z, también sustancialmente perpendicular al eje vertical Y y preferentemente también trasladable lo largo de dicho eje de trabajo Z.

5

Perpendicular al eje vertical Y y al eje de trabajo Z, se define un eje longitudinal X, a lo largo del cual se extiende el banco 13.

10

Opuesto al mandril 20 está posicionada la pieza que se va a trabajar Q, soportada por el dispositivo de soporte 100.

15

El dispositivo de soporte 100 comprende un banco de soporte 103, por ejemplo, con una extensión a lo largo de un eje de traslación K, preferentemente ortogonal al eje longitudinal X del banco 13 de la máquina herramienta, y una base de soporte 102, soportada por el soporte de banco 103 y trasladable bajo comando a lo largo del mismo.

20

Además, preferentemente, el dispositivo portapiezas 100 comprende un cojinete de empuje 104, posicionado en la base de soporte 102 y soportado por medios de soporte, preferentemente hidrostáticos, adecuados para girar bajo comando alrededor de un eje de rotación J ortogonal al plano de tierra T.

25

Además, el dispositivo de soporte 100 comprende una placa de mesa 110 posicionada en el cojinete de empuje 104, adecuada para soportar la pieza Q.

Por tanto, la placa de mesa 110 es preferentemente roto-trasladable, por ejemplo, en movimiento de traslación por la base de soporte 102 y en rotación por el cojinete de empuje 104.

30

Por otra parte, el grupo 1 comprende medios de elevación y reposicionamiento adecuados para elevar la pieza Q de la placa de mesa y reposicionarla sobre ella. Por ejemplo, dichos medios de elevación y reposicionamiento están motorizados y comprenden un puente grúa.

35

Preferentemente, el dispositivo de soporte 100 comprende al menos un sensor 120 aplicado a una parte de control 110' de la placa de mesa, siendo adecuado para la detección de la variación de la posición o disposición de dicha parte de control 110' en relación a una referencia.

Por ejemplo, dicho sensor 120 comprende un inclinómetro 122 o dicho sensor es un sensor de posición o desplazamiento, de tipo sin contacto (proximidad) o de contacto (como un sensor de tacto lineal de tipo LVDT).

40

Por ejemplo, el inclinómetro es adecuado para la detección de la inclinación de la parte de control 110' con relación a la referencia, por ejemplo, al plano horizontal o al banco 103.

Preferentemente, el dispositivo de soporte comprende al menos dos sensores 120, preferentemente posicionados en posiciones diametralmente opuestas al eje de rotación J de la placa de mesa 110.

45

De acuerdo con un modo de realización preferido, el dispositivo de soporte 100 comprende cuatro sensores 120, por ejemplo cuatro inclinómetros, situados en posiciones diametralmente opuestas al eje de rotación J de la placa de mesa.

50

Por ejemplo, dichos sensores están posicionados en el interior del diámetro imaginario definido por el cojinete de empuje 104.

55

Además, el grupo 1 comprende una unidad de procesamiento 200, por ejemplo que comprende una CPU de un ordenador, conectado operativamente a los sensores 120 para adquirir información de medición, realizar el procesamiento de dicha información de medición, obtener información de desplazamiento y transformar dicha información de desplazamiento a un operario.

Por ejemplo, el grupo 1 comprende además una unidad de visualización 300, tal como un monitor de ordenador, conectada operativamente a la unidad de procesamiento 200 para la visualización de dicha información de desplazamiento.

60

El método de posicionamiento de acuerdo con la presente invención implica las siguientes etapas.

65

En una etapa preliminar, se define para la pieza Q información sobre el elemento, relativa a la geometría o la distribución de las masas de la pieza Q que se va a trabajar; por ejemplo, dicha información del elemento consiste en las coordenadas de un baricentro B de la pieza Q, identificado por ejemplo mediante el procesamiento CAD de la pieza; la información del elemento, es decir, las coordenadas del baricentro B de la pieza Q, se adquiere por la unidad de procesamiento 200, por ejemplo manualmente mediante la intervención

de un operario.

En otra etapa preliminar, la unidad de procesamiento 200 adquiere la información objetivo, por ejemplo de forma manual o mediante la informática, por medio de la intervención de un operario dicha información objetivo es relativa al objetivo que se va a alcanzar por el correcto posicionamiento de la pieza en la mesa portapiezas.

Por ejemplo, dicha información objetivo es relativa a las tolerancias que deben alcanzarse para el mecanizado que se va a realizar. O bien, dicha información objetivo consiste en las coordenadas del baricentro C de la mesa portapiezas. O bien, dicha información objetivo consiste en las coordenadas de una zona de la placa portapiezas en cuyo baricentro debe estar la pieza Q.

En una etapa posterior, la pieza Q se eleva y se desplaza a la placa de la mesa 110, por ejemplo, utilizando un puente grúa; mientras que la pieza Q baja, los trabajadores relativos, empujando o tirando de la pieza manualmente, tratan de hacerla descansar sobre la placa de la mesa de una manera óptima, por ejemplo de modo que el baricentro B de la pieza esté lo más cerca posible del baricentro C de la placa de la mesa.

Después del primer posicionamiento, la unidad de procesamiento 200 adquiere la información de medición de los sensores 120.

La unidad de procesamiento 200, sobre la base de la información del elemento con relación a la pieza Q, de la información objetivo, de la información de medición procedente de los sensores 120, y de cualesquiera condiciones circundantes, calcula la información de desplazamiento correspondiente al cambio que va a realizar la pieza Q para converger la información del elemento con la información objetivo.

Por ejemplo, la unidad de procesamiento 200, sobre la base de las coordenadas del baricentro B de la pieza Q (información del elemento), de las coordenadas del centro de gravedad C de la placa de la mesa (información objetivo), de la información de medición procedente de los sensores 120, y de la rigidez calculada o experimental del dispositivo de soporte (condiciones circundantes), calcula la información de desplazamiento correspondiente al cambio que va a realizar la pieza Q para converger el baricentro B de la pieza con el baricentro C de la placa de la mesa.

De forma innovadora, el sistema de posicionamiento de acuerdo con la presente invención y el método del mismo hace que sea posible posicionar una pieza que se va a trabajar, incluso de grandes dimensiones, de una manera excelente y muy rápida.

Está claro que un experto en la técnica puede realizar modificaciones en el sistema y el método descritos anteriormente para satisfacer requisitos contingentes.

Por ejemplo, de acuerdo con una variación de realización del método, la etapa adicional de definición de nueva información sobre el elemento, por ejemplo en relación con la nueva geometría o la nueva distribución de las masas recurrentes en la pieza Q después de un mecanizado, por ejemplo para la eliminación de material.

Por ejemplo, dicha información nueva del elemento consiste en las nuevas coordenadas de un baricentro de la pieza, identificadas por ejemplo mediante el procesamiento CAD de la pieza trabajada, por ejemplo después de perforar.

Después de adquirir la nueva información del elemento, la unidad de procesamiento, sobre la base de la nueva información del elemento en relación con la pieza Q, de la información objetivo, de la información de medición procedente de los sensores 120, y de cualesquiera condiciones circundantes, calcula la información de desplazamiento correspondiente al desplazamiento que va a realizar la pieza Q para converger la nueva información del elemento con la información objetivo.

Tales variantes también están contenidas dentro del alcance de protección tal como se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de posicionamiento de una pieza mecánica (Q) que se va a trabajar, que comprende:

- 5 - un dispositivo de soporte (100) adecuado para soportar la pieza (Q), estando provisto dicho dispositivo de soporte de al menos un sensor (120) aplicado a una parte de control (110') de dicho dispositivo de soporte (100), en el que el sensor (120) es adecuado para medir información de medición con respecto a la posición o a la disposición de la parte de control (110') en relación a una referencia;
- 10 - una unidad de procesamiento (200) conectada operativamente a dichos sensores (120), adecuada para adquirir la información de medición, realizar el procesamiento de dicha información de medición, obtener información de desplazamiento, que corresponde al desplazamiento que se va a realizar por la pieza (Q) para converger la información del elemento con la información objetivo;
- 15 - una unidad de visualización (300) conectada operativamente a la unidad de procesamiento (200) para la visualización de dicha información de desplazamiento;
- medios de elevación y desplazamiento adecuados para elevar y desplazar dicha pieza (Q);
- 20 estando el sistema de posicionamiento caracterizado por el hecho de que dicho sensor comprende un inclinómetro.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho sensor es un sensor de posición o desplazamiento, de tipo de contacto o sin contacto.

25 3. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de soporte (100) comprende una placa de la mesa (110) que gira bajo comando alrededor de un eje de rotación (J).

30 4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el sensor (120) se aplica a la placa de la mesa (110).

5. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporcionan al menos dos sensores.

35 6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que la placa de la mesa es trasladable bajo comando a lo largo de un eje de traslación (K).

7. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de elevación y desplazamiento están motorizados.

40 8. Un aparato que comprende:

- una máquina herramienta (10);
- 45 - un sistema de posicionamiento realizado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la máquina herramienta (10), tal como una máquina perforadora o fresadora horizontal, comprende una base (12) trasladable bajo comando a lo largo de un eje longitudinal (X), un montante (14) soportado por la base (12) y un grupo móvil (16) soportado por el montante (14), que comprende un carro (18), que se desliza bajo comando a lo largo del montante (14).

50 10. Método de posicionamiento de una pieza (Q) que se va a trabajar, que comprende:

- una etapa preliminar en la que información del elemento, en relación con la geometría o la distribución de las masas de la pieza, se define para la pieza (Q);

55 - una etapa preliminar adicional en la que se define información objetivo con respecto al objetivo que debe alcanzarse mediante el posicionamiento correcto de la pieza sobre la mesa portapiezas;

- una etapa de posicionamiento inicial de la pieza (Q) en el dispositivo portapiezas (100);

60 - una etapa de adquisición de información de medición desde los sensores (120) del dispositivo portapiezas (100) con respecto a la posición o a la disposición de una parte de control (110') del dispositivo portapiezas (100) en relación a una referencia;

65 - una etapa de procesamiento de la información de medición, de la información del elemento y de la información objetivo para obtener una información de desplazamiento, que se corresponde con el cambio que

va a realizar la pieza (Q) para converger la información del elemento con la información objetivo;

- una etapa de desplazamiento de la pieza (Q) de acuerdo con la información de desplazamiento;

5 estando el método caracterizado por el hecho de que la información del elemento consiste en el baricentro (B) de la pieza (Q), y la información objetivo consiste en un baricentro (C) de la mesa portapiezas (110).

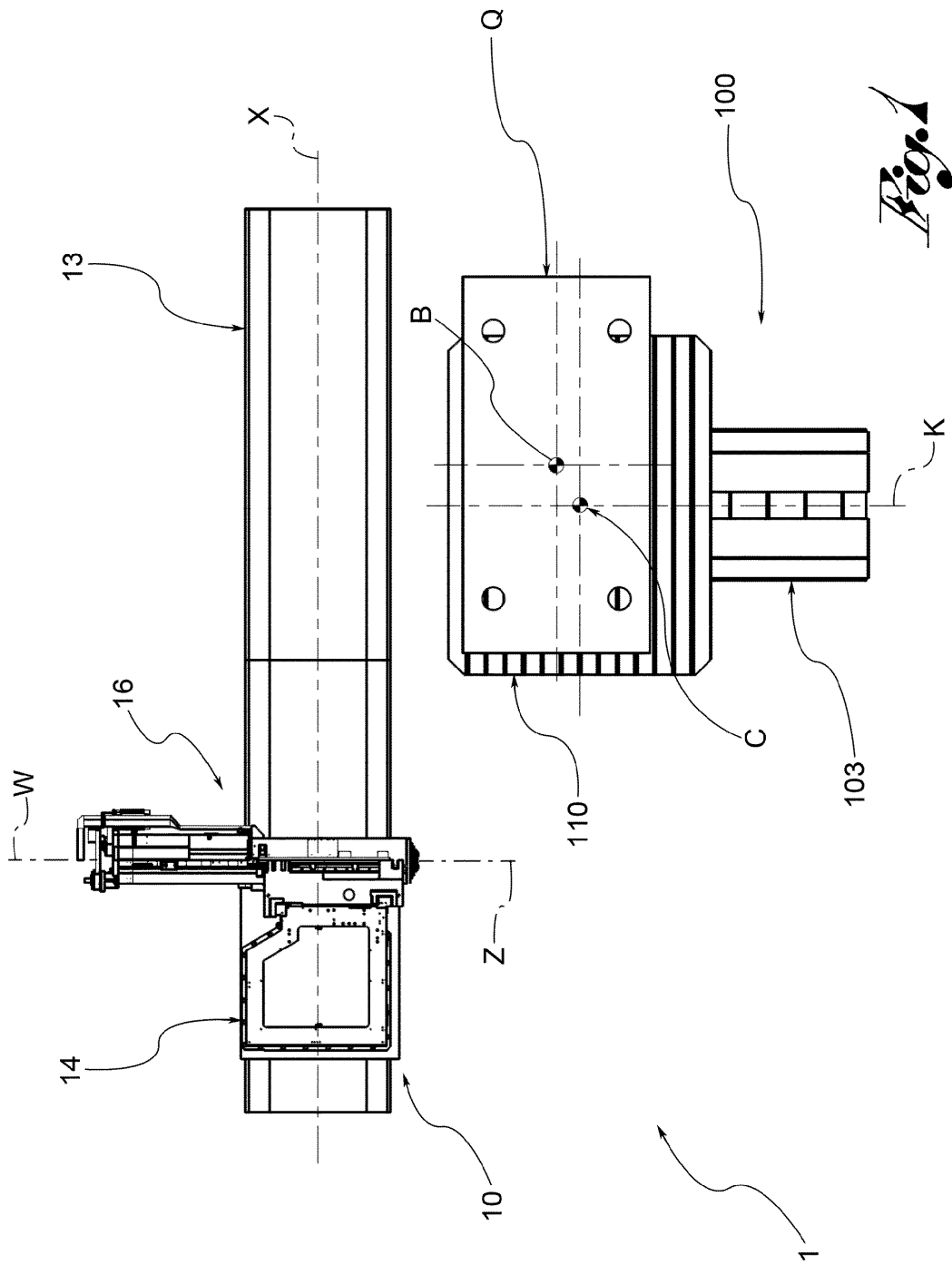
11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la etapa de posicionamiento inicial se lleva a cabo por medio de una grúa puente.

10

12. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, en el que la etapa de desplazamiento de la pieza de acuerdo con la información de desplazamiento se realiza por medio de una grúa puente.

15

13. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que se prevé la etapa adicional de definir nueva información del elemento.



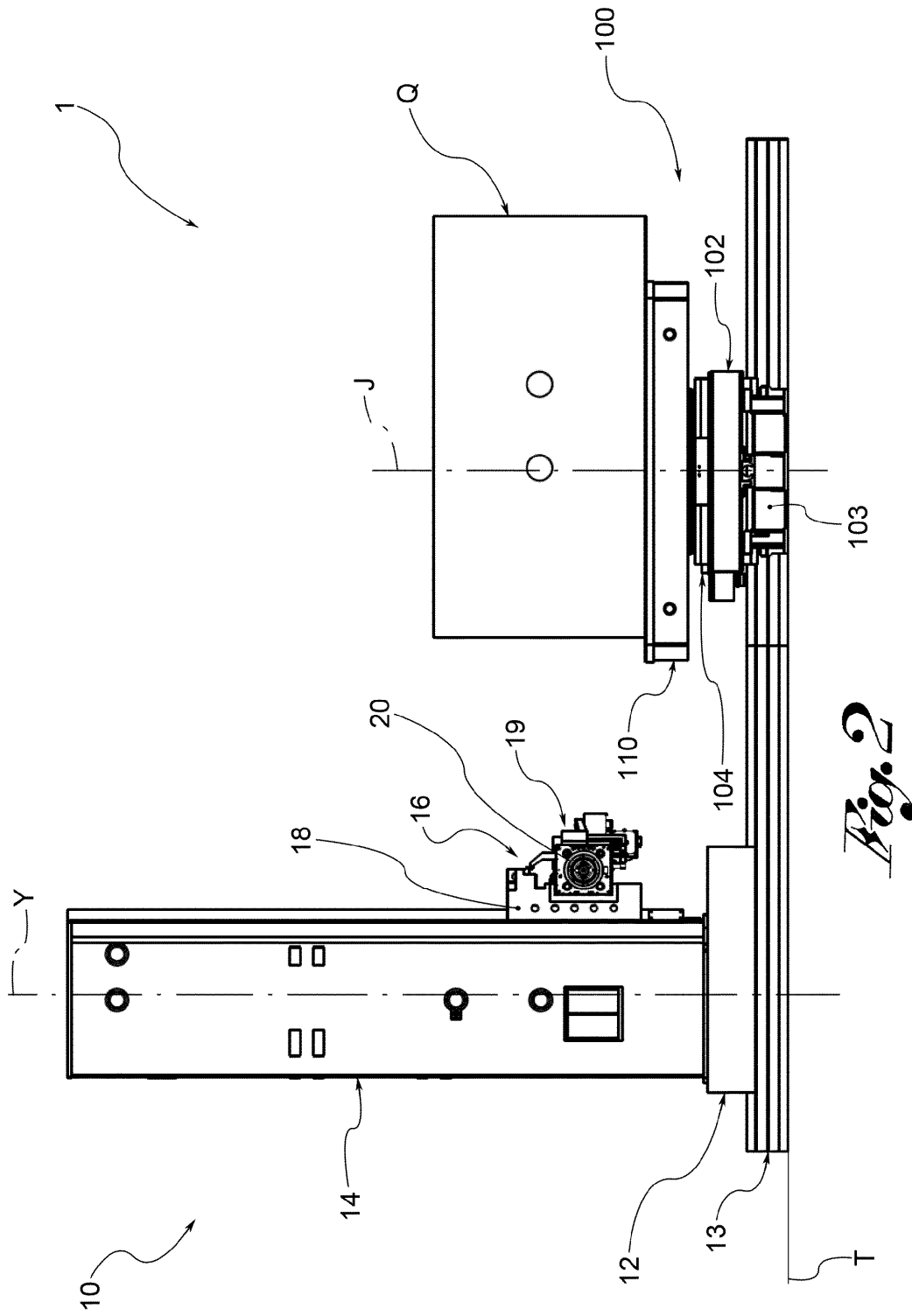
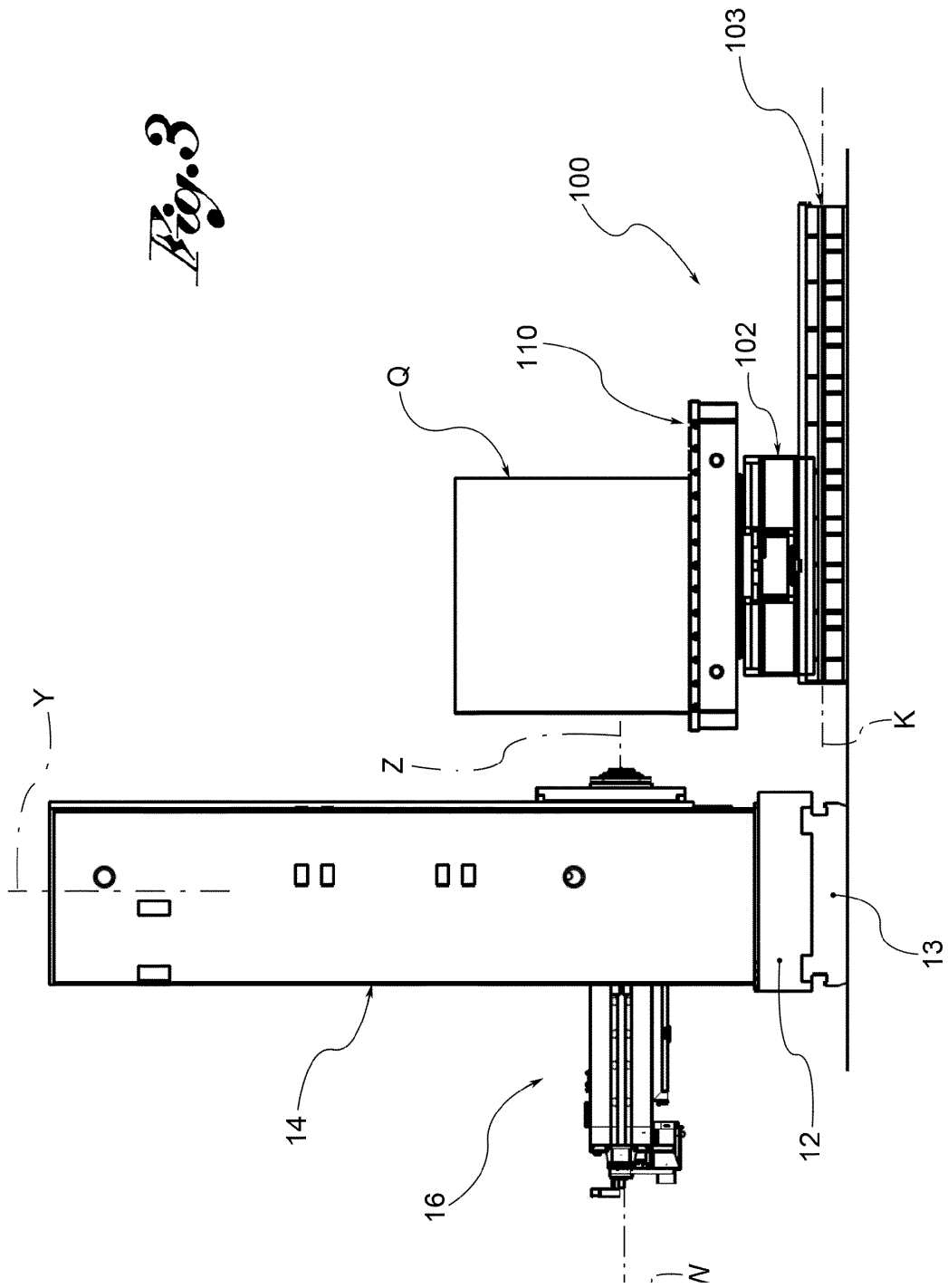


Fig. 3



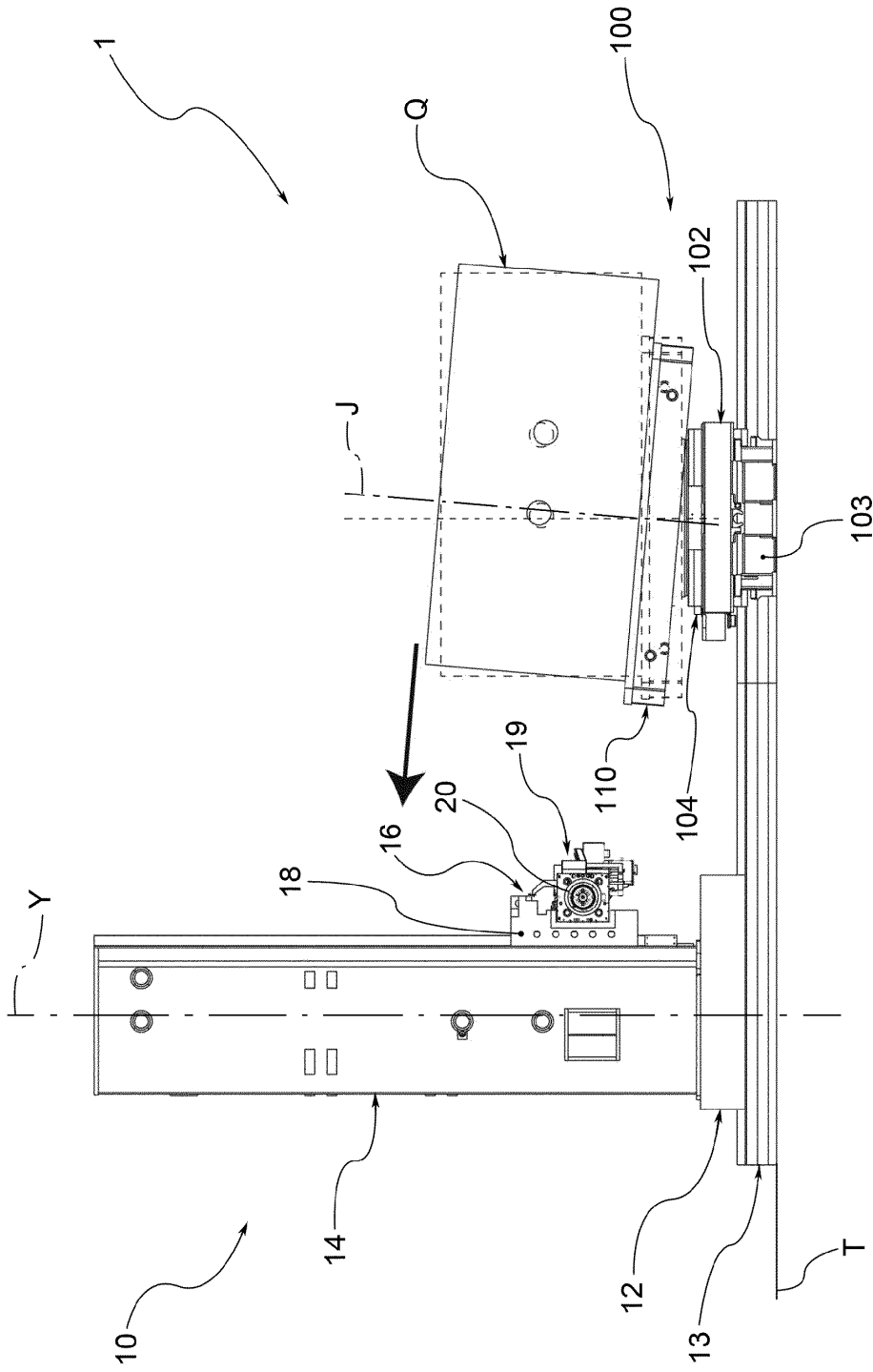


Fig. 4

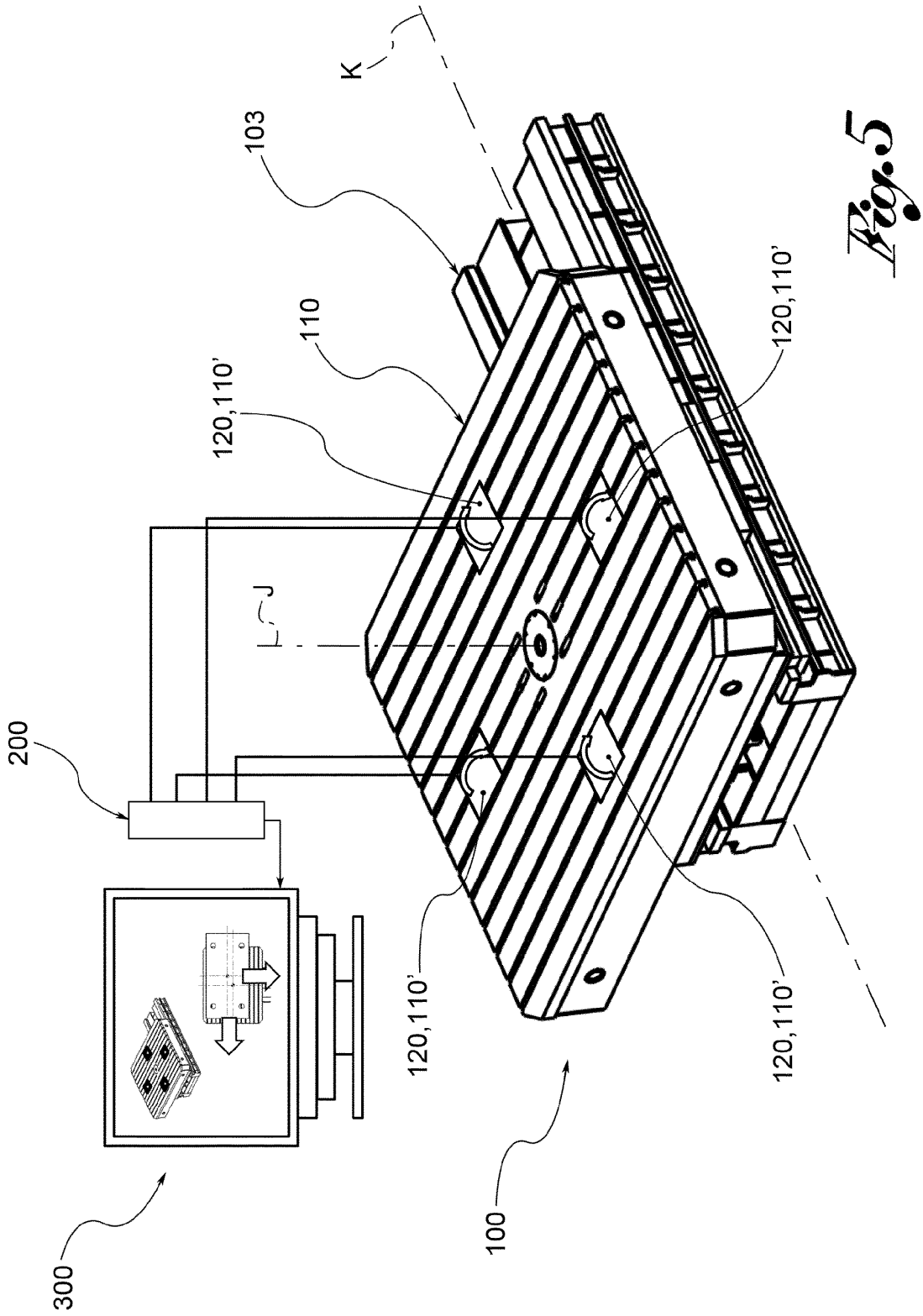


Fig. 5

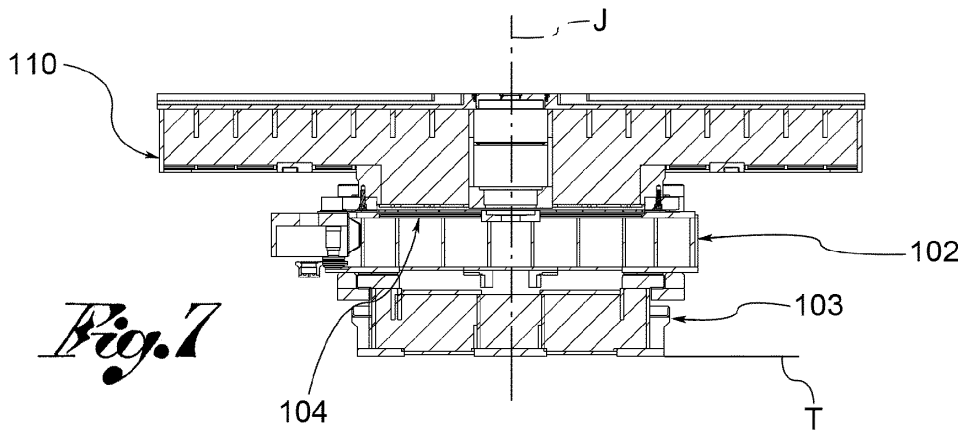


Fig. 7

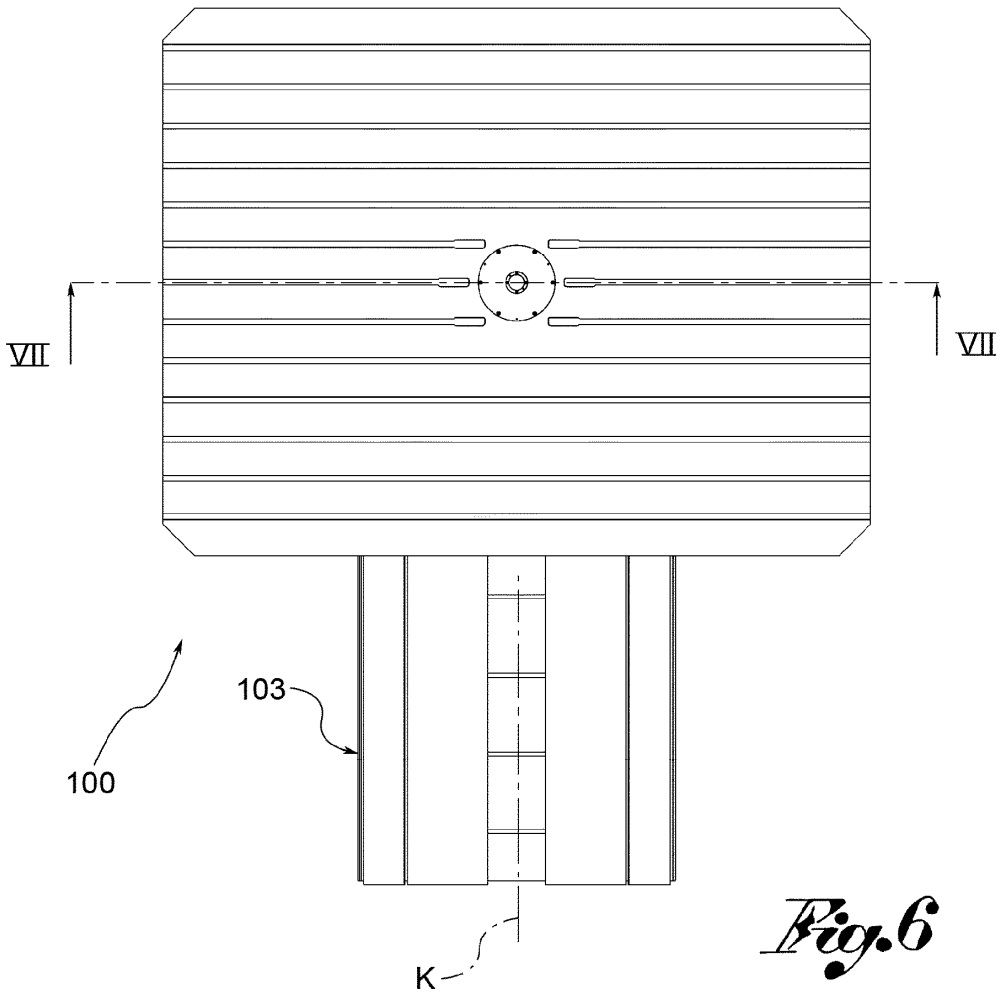


Fig. 6

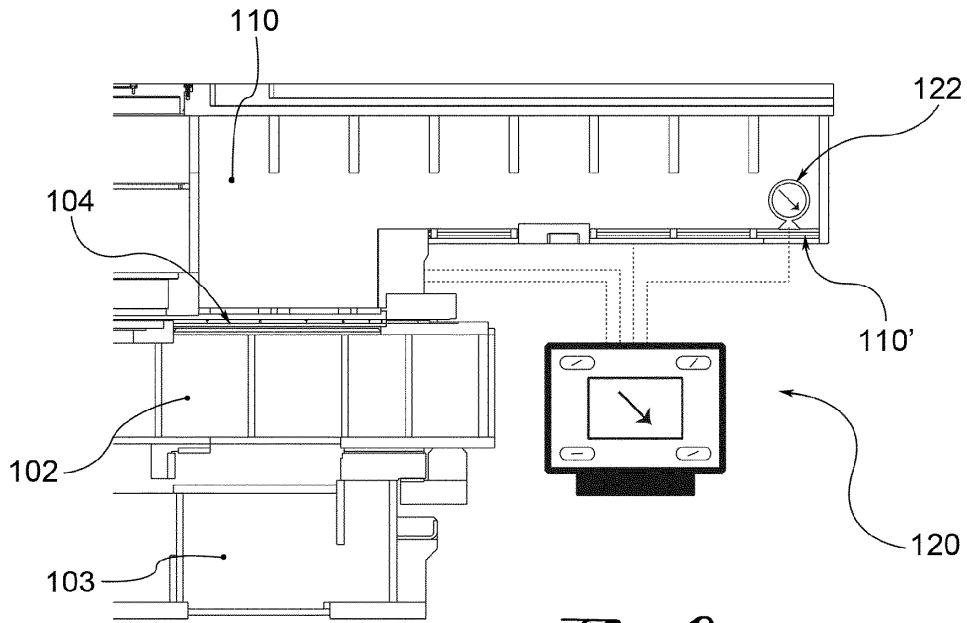


Fig. 8

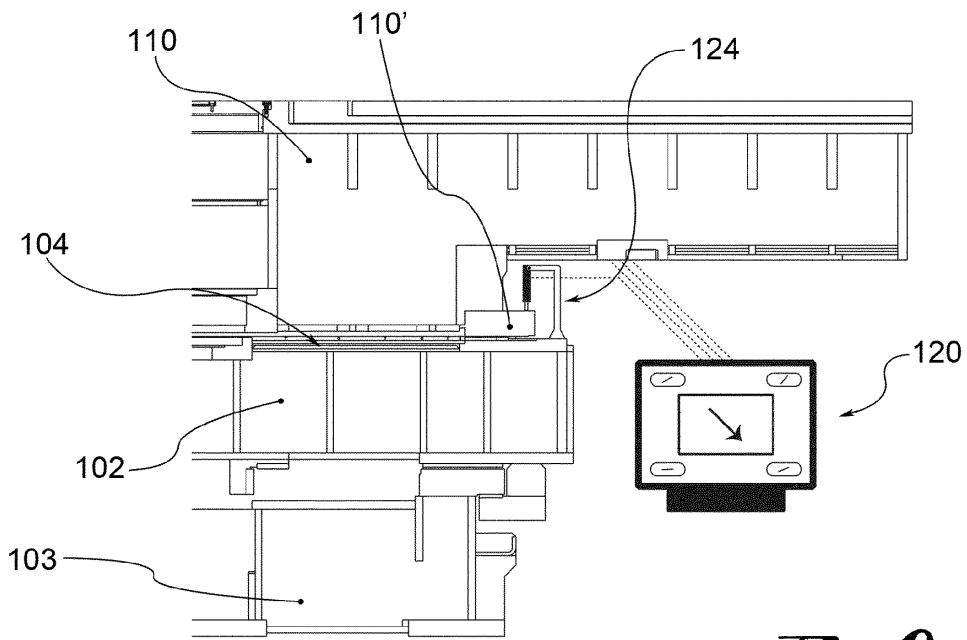


Fig. 9