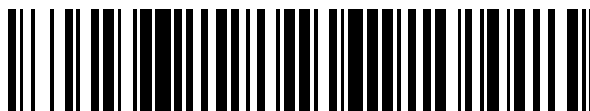


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 558**

51 Int. Cl.:

**B21J 15/14** (2006.01)

**B23Q 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2015 PCT/IB2015/058548**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16079628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2015 E 15823192 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3221069**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para trabajo mecánico**

30 Prioridad:  
**17.11.2014 IT TO20140950**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.03.2020**

73 Titular/es:  
**BISIACH & CARRÙ S.P.A. (100.0%)  
Corso Piemonte, 36  
10078 Venaria Reale (TO) , IT**

72 Inventor/es:  
**BISIACH, BRUNO**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 750 558 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**

Dispositivo y procedimiento para trabajo mecánico

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo para y a un procedimiento de trabajo mecánico, y más específicamente se refiere a un cabezal de trabajo para robots industriales.

10 Preferiblemente, pero no exclusivamente, la invención se aplica en cabezales de perforación para robots industriales, y la siguiente descripción se refiere principalmente a tal aplicación.

Técnica anterior

15 En el campo de los cabezales de trabajo para robots industriales, se conoce utilizar cabezales de perforación con el fin de perforar paneles y estructuras superpuestos fabricados de diferentes materiales, por ejemplo aluminio, aleaciones de titanio y fibras de carbono, que a continuación se unen por ejemplo mediante remachado.

20 Mientras se perforan, los paneles y estructuras superpuestos deben mantenerse presionados firmemente uno contra otro como una pila, para evitar que se separen los paneles y las estructuras, creando así espacios huecos entre los mismos en los que podrían penetrar virutas de perforación o podrían formarse rebabas en los bordes de la perforación.

25 En la solicitud de patente EP 1884313 a nombre del solicitante se da a conocer un ejemplo de este tipo de dispositivos, solicitud que da a conocer una planta de trabajo para perforar una estructura que consiste en nervaduras de refuerzo aplicadas sobre paneles.

30 La planta incluye un cabezal de trabajo interno y un cabezal de trabajo externo, estando equipado este último con un detector de carga dispuesto para medir el empuje aplicado a la estructura que va a perforarse. El cabezal de trabajo externo se aproxima a la cara externa de la pared de la estructura hasta que aplica sobre dicha cara externa un empuje igual a un umbral de empuje de aproximación predeterminado. A continuación, se aproxima el cabezal de trabajo interno a la cara interna de la pared de la estructura hasta que el detector de carga detecta una variación predeterminada del empuje aplicado a la pared de estructura externa por el cabezal de trabajo externo. Finalmente, se aplica un empuje igual a la fuerza de compresión requerida para perforar a la cara externa de la estructura mediante el cabezal de trabajo externo. Los cabezales de trabajo externo e interno mantienen los paneles y las nervaduras de refuerzo presionados entre sí, permitiendo así su perforación proporcionando al mismo tiempo un detector de carga en un único cabezal de perforación.

40 Todavía, los dispositivos del tipo especificado anteriormente tienen algunos inconvenientes.

Un inconveniente es que la previsión de dos cabezales de trabajo no permite que las piezas de trabajo tengan una cara de difícil acceso, debido a obstáculos o a la forma de los paneles y estructuras superpuestos que van a trabajarse o mecanizarse.

45 Otro inconveniente es que tal dispositivo requiere la previsión de dos cabezales de trabajo, con los costes resultantes.

50 En el documento FR 2 532 205 se da a conocer un cabezal de trabajo, con un cilindro neumático conectado tanto a un carro de trabajo como a un contrabrazo, con un conjunto de guías que garantizan la alineación del carro y el brazo, permitiendo así tolerancias de posición de las piezas que van a perforarse y una disposición de resortes de Belleville que establece una presión de sujeción definida durante la perforación. Sin embargo, este documento no proporciona una solución al problema de cómo equilibrar la variación de las fuerzas aplicadas al husillo del cabezal de perforación.

55 Síntesis de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un cabezal de trabajo para robots industriales, que sea de tamaño reducido y que preferiblemente sea adecuado para su uso con el fin de perforar paneles y estructuras superpuestos en zonas de difícil acceso.

60 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un cabezal de trabajo para robots industriales, que sea adecuado para su uso con el fin de perforar paneles y estructuras superpuestos y que sea simple y barato.

65 Los objetivos anteriores y otros se alcanzan mediante la presente invención proporcionando un cabezal de trabajo para robots industriales según las reivindicaciones adjuntas.

Se entenderá que las reivindicaciones adjuntas son una parte integral de la enseñanza técnica proporcionada aquí en la presente descripción con respecto a la invención.

Breve descripción de las figuras

5 A partir de la siguiente descripción detallada resultarán evidentes características y ventajas adicionales de la presente invención, que se proporciona sólo a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 - la figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un cabezal de trabajo según la presente invención; y

- la figura 2 es una vista en sección de una forma de realización de un cabezal de trabajo según la presente invención.

15 Descripción de una forma de realización preferida

Con referencia a las figuras, se muestra una forma de realización a modo de ejemplo de un cabezal de trabajo para robots industriales, por ejemplo un cabezal de perforación 10 según una forma de realización de la presente invención, a la que se hará referencia más adelante.

20 El cabezal de perforación 10, también denominado cabezal de trabajo 10 en la presente descripción, incluye: un husillo 11, por ejemplo un husillo de funcionamiento eléctrico, montado de manera deslizante en un soporte de cabezal 14; un tornillo sin fin 26, conectado al husillo 11 y dispuesto para moverlo en una dirección de alimentación X - X; y un contrabrazo 15, conectado al tornillo sin fin 26 y montado de manera deslizante en el soporte de cabezal 14.

30 Preferiblemente, el cabezal de perforación 10 incluye un husillo 11 conectado a un carro de trabajo 12, un contrabrazo 15 conectado a un contracarro 16 y un soporte de cabezal 14 que, por ejemplo, puede estar conectado a un brazo de robot.

35 El carro de trabajo 12 y el contracarro 16 están montados de manera deslizante en el soporte de cabezal 14, por ejemplo en guías 18 y contraguías 19 de perforación, respectivamente. Preferiblemente, el carro de trabajo 12 y el contracarro 16 pueden deslizarse en una dirección de alimentación, en paralelo al eje del husillo y, en el caso a modo de ejemplo del cabezal de perforación, en paralelo al eje de perforación X - X.

Preferiblemente, el husillo 11 está fijado, por ejemplo atornillado, sobre el carro de trabajo 12, y el contrabrazo 15 está fijado, por ejemplo atornillado, sobre el contracarro 16.

40 De manera conocida, el husillo 11 a su vez incluye una herramienta 20, por ejemplo una herramienta de perforación con una broca de perforación 21, un portaherramientas 22 y un motor de husillo 23.

45 Preferiblemente, el husillo 11 está conectado a un soporte de husillo 24, que a su vez está conectado al carro de trabajo 12.

Más preferiblemente, el husillo 11 está fijado, por ejemplo atornillado, sobre el soporte de husillo 24, y el soporte de husillo 24 está fijado, por ejemplo atornillado, sobre el carro de trabajo 12.

50 De una manera preferida, el contrabrazo 15 incluye un contracasquillo taladrado 25, situado en el eje de perforación X - X de modo que la herramienta 20, por ejemplo la broca de perforación 21, pueda pasar a través del casquillo.

Preferiblemente, el contracasquillo 25 está conectado a un extremo del contrabrazo 15.

55 El husillo 11 y el contrabrazo 15, y el carro de trabajo 12 y el contracarro 16, se mueven mediante el tornillo sin fin 26, por ejemplo un tornillo esférico, que está conectado al contracarro 16 a través de una tuerca 38 y al carro de trabajo 12 a través de un soporte de tornillo 39. El tornillo 26 está conectado a un motor de carro 27 y se hace rotar por dicho motor de carro 27, que a su vez está conectado al carro de trabajo 12 para poder moverse de manera solidaria con el husillo 11.

60 El motor de carro 27 está fijado, por ejemplo atornillado, sobre el carro de trabajo 12.

65 Como se explicará en detalle más abajo, el tornillo esférico 26 acoplado con la tuerca 38 y el soporte 39 está dispuesto para hacer que el husillo 11 y el contrabrazo 15, y preferiblemente el carro de trabajo 12 y el contracarro 16, se muevan en la dirección de alimentación y en sentidos opuestos entre sí. Cuando el tornillo 26 se hace rotar, la tuerca 38 y el soporte 39 hacen que el carro de trabajo 12 y el contracarro 16 se muevan en direcciones opuestas,

## ES 2 750 558 T3

para comprimir la pila de paneles y estructuras superpuestos que van a mecanizarse entre el contrabrazo 15 y la herramienta 20, como se dará a conocer en detalle más abajo.

5 El cabezal de trabajo 10 incluye un cilindro de equilibrado 28 conectado al husillo 11 y al soporte de cabezal 14, y dispuesto para equilibrar, bajo el control de un controlador, la variación de fuerzas aplicadas al husillo a medida que varía su posición espacial.

10 El cilindro de equilibrado 28 está dispuesto para ejercer una fuerza predeterminada, o fuerza umbral, sobre el husillo 11, o preferiblemente sobre el carro de trabajo 12 conectado al husillo 11, de modo que el husillo se mueva cuando se aplica al mismo una fuerza que supera dicha fuerza predeterminada.

15 Por ejemplo, el cilindro de equilibrado 28 es un cilindro de equilibrado neumático, mostrado en la figura 2, e incluye un cuerpo 31, conectado al soporte de cabezal 14, y un vástago 32 que puede moverse dentro del cuerpo 31 y que tiene un extremo 33 conectado al carro de trabajo 12.

Preferiblemente, dicha fuerza predeterminada puede controlarse mediante un controlador electrónico y se hace variar de manera conocida actuando sobre el cilindro de equilibrado neumático.

20 Preferiblemente el cuerpo 31 está fijado, por ejemplo atornillado, sobre el soporte de cabezal 14, y el extremo 33 del vástago 32 está fijado al carro de trabajo 12, por ejemplo, el extremo de vástago roscado 33 está atornillado sobre el carro de trabajo 12.

25 Preferiblemente, la herramienta 20 incluye un casquillo 29 dispuesto para albergar internamente una broca de perforación 21 y dotado de una abertura a través de la cual puede salir la broca. Preferiblemente, la herramienta 20 incluye un manguito 42 dispuesto para recibir internamente el extremo anterior del motor de husillo 23 y dotado de una cubierta 43. El dispositivo de trabajo incluye además, de manera conocida, un circuito de fluido dispuesto para generar un flujo de fluido dentro de la broca 21, y un circuito de succión formado dentro del manguito 42 y que realiza una succión alrededor de la broca durante el trabajo, con el fin de retirar virutas, residuos metálicos o materiales emitidos en la zona en la que trabaja la herramienta.

30 De manera conocida, el casquillo 29 incluye por ejemplo un primer segmento tubular 36 y un segundo segmento tubular 37 conectados entre sí para formar un manguito telescópico que puede extenderse y retraerse de manera reversible. El segundo segmento tubular 37 está conectado, por ejemplo soldado, a la cubierta 43. Un resorte 34, por ejemplo un resorte helicoidal, empujando en un extremo contra la cubierta 43 y en el otro extremo contra una placa 35 conectada al primer segmento tubular 36, tiende a extender completamente el manguito telescópico.

35 Preferiblemente, la placa 35 y la cubierta 43 incluyen asientos en los que se reciben los extremos del resorte 34. El casquillo 29, cuando está completamente extendido, está dispuesto de modo que encierra totalmente la broca de perforación, mientras que, cuando está comprimido, permite que la broca sobresalga, permitiendo así el trabajo.

40 Preferiblemente, el primer segmento tubular 36 está formado por tres segmentos tubulares con diferentes diámetros.

La operación del cabezal de trabajo 10 según la invención es de la siguiente manera.

45 En una primera etapa, el cabezal de trabajo 10 está colocado de modo que los paneles y/o estructuras superpuestos que van a mecanizarse se ubican entre el contrabrazo 15 y la herramienta 20, preferiblemente entre el contracasquillo 25 y la herramienta 20.

50 En una segunda etapa, el motor de carro 27 hace que el tornillo sin fin 26, preferiblemente el tornillo esférico, rote, haciendo así que el contrabrazo 15 conectado al mismo, y preferiblemente el contracarro 16 conectado al contrabrazo 15 y al tornillo sin fin 26, se muevan. Preferiblemente, el cilindro de equilibrado 28, que está calibrado con una fuerza tal que se opone al movimiento del carro de trabajo 12 conectado al mismo, actúa de modo que, cuando el tornillo esférico 26 se hace rotar, el contracarro 16 se mueve, mientras que la herramienta 20 y el carro de trabajo 12 permanecen estacionarios.

55 En una tercera etapa, el contrabrazo 15 se pone en contacto con los paneles y/o estructuras apilados, ejerciendo así una fuerza de compresión sobre los mismos.

60 En una cuarta etapa, comienza el movimiento de la herramienta 20, preferiblemente del carro de trabajo 12 conectado a la misma, que había permanecido estacionario en la segunda etapa, continuando dicho movimiento mientras la herramienta 20, y preferiblemente su casquillo 29, esté en contacto con los paneles y/o estructuras. Esta cuarta etapa comienza cuando la fuerza de compresión ejercida sobre los paneles y/o estructuras apilados durante la tercera etapa supera la fuerza requerida para hacer que el husillo 11, preferiblemente el carro de trabajo 12 conectado al mismo, se mueva.

65

En una quinta etapa, el empuje aplicado a la pila continúa hasta que la herramienta 20 comienza con el mecanizado, por ejemplo hasta que el empuje supera el umbral requerido para dar lugar al retorno del primer segmento tubular 36, superando el empuje ejercido por el resorte 34, permitiendo así que comience el mecanizado.

5 Ventajosamente, el cabezal de trabajo 10 según la presente invención permite obtener un cabezal de trabajo para robots industriales con un tamaño reducido y adecuado para su uso con el fin de perforar paneles y estructuras superpuestos en zonas de difícil acceso. En realidad, la previsión del contrabrazo permite tener un tamaño reducido con respecto a los cabezales de trabajo de la técnica anterior, que requieren la previsión de dos cabezales opuestos. Además, el cabezal de trabajo 10 según la invención tiene la ventaja de tener un mecanismo simple y económico para mantener los paneles y las estructuras presionados y apilados durante el mecanizado.

10 Evidentemente, las formas de realización y los detalles de construcción pueden cambiarse en gran medida con respecto a lo descrito y mostrado a modo de ejemplo no limitativo solamente, sin apartarse por ello del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Cabezal de trabajo (10) para robots industriales, que comprende:

5 - un husillo (11) que comprende una herramienta (20), estando conectado dicho husillo (11) a un carro de trabajo (12) montado de manera deslizante en un soporte de cabezal (14);

10 - un tornillo sin fin (26) conectado al carro de trabajo (12) y dispuesto para hacer que se mueva en una dirección de alimentación (X-X);

15 - un contrabrazo (15) conectado a un contracarro (16) conectado al tornillo sin fin (26) y montado de manera deslizante sobre el soporte de cabezal (14), estando dispuesto dicho contrabrazo (15) para moverse por dicho tornillo sin fin (26) en la dirección de alimentación (X-X) y en un sentido opuesto al del movimiento del husillo (11), con el fin de comprimir una pila de paneles y/o estructuras superpuestos que van a mecanizarse entre el contrabrazo (15) y la herramienta (20),

20 comprendiendo además el cabezal de trabajo un motor de carro (27) fijado al carro de trabajo (12) y conectado al tornillo sin fin (26) con el fin de mover el carro de trabajo (12) y el contracarro (16), y un cilindro de equilibrado (28) conectado al husillo (11) y al soporte de cabezal (14) con el fin de equilibrar la variación de fuerzas aplicadas al husillo a medida que varía su posición espacial.

25 2. Cabezal de trabajo (10) según la reivindicación 1, en el que el cilindro de equilibrado (28) está dispuesto para ejercer una fuerza predeterminada sobre el husillo (11), de modo que el husillo se mueve cuando se ejerce sobre el mismo una fuerza superior a dicha fuerza predeterminada.

30 3. Cabezal de trabajo (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que el cilindro de equilibrado (28) es un cilindro de equilibrado neumático y comprende un cuerpo (31) conectado al soporte de cabezal (14), y un vástago (32) que puede moverse dentro del cuerpo (31) y que tiene un extremo (33) conectado al carro de trabajo (12), que a su vez está conectado al husillo (11).

35 4. Cabezal de trabajo (10) según la reivindicación 2 o 3, en el que dicha fuerza predeterminada está controlada por un controlador electrónico.

5. Cabezal de trabajo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la herramienta (20) es una herramienta de perforación que comprende una broca de perforación (21).

40 6. Cabezal de trabajo (10) según la reivindicación 5, en el que el contrabrazo (15) comprende un contracasquillo taladrado (25) situado a lo largo del eje de perforación (X-X) y dispuesto para que la broca de perforación (21) pase a través del mismo.

45 7. Cabezal de trabajo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la herramienta (20) comprende un casquillo (29) dispuesto para albergar internamente la broca de perforación (21) y dotado de una abertura a través de la que puede salir la broca, comprendiendo además dicho casquillo (29) un primer segmento tubular (36) y un segundo segmento tubular (37) conectados entre sí para formar un manguito telescópico que puede extenderse y retraerse de manera reversible.

8. Procedimiento de mecanizado de paneles y/o estructuras superpuestos, que comprende las etapas siguientes:

50 - proporcionar un cabezal de trabajo (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;

- colocar el cabezal de trabajo (10) de modo que los paneles y/o estructuras superpuestos que van a mecanizarse se ubiquen entre el contrabrazo (15) y la herramienta (20);

55 - hacer rotar el tornillo sin fin (26), moviendo así el contrabrazo (15) conectado al mismo hasta que se ponga en contacto con los paneles y/o estructuras superpuestos, mientras la herramienta (20) se mantiene estacionaria;

- ejercer una fuerza de compresión sobre el panel y/o estructuras superpuestos por medio del contrabrazo (15), aplicando así una fuerza de compresión sobre los mismos;

60 - mover la herramienta (20) hasta que se ponga en contacto con los paneles y/o las estructuras;

- mantener el empuje ejercido sobre la pila de paneles y/o estructuras hasta que la herramienta (20) comience a trabajar.

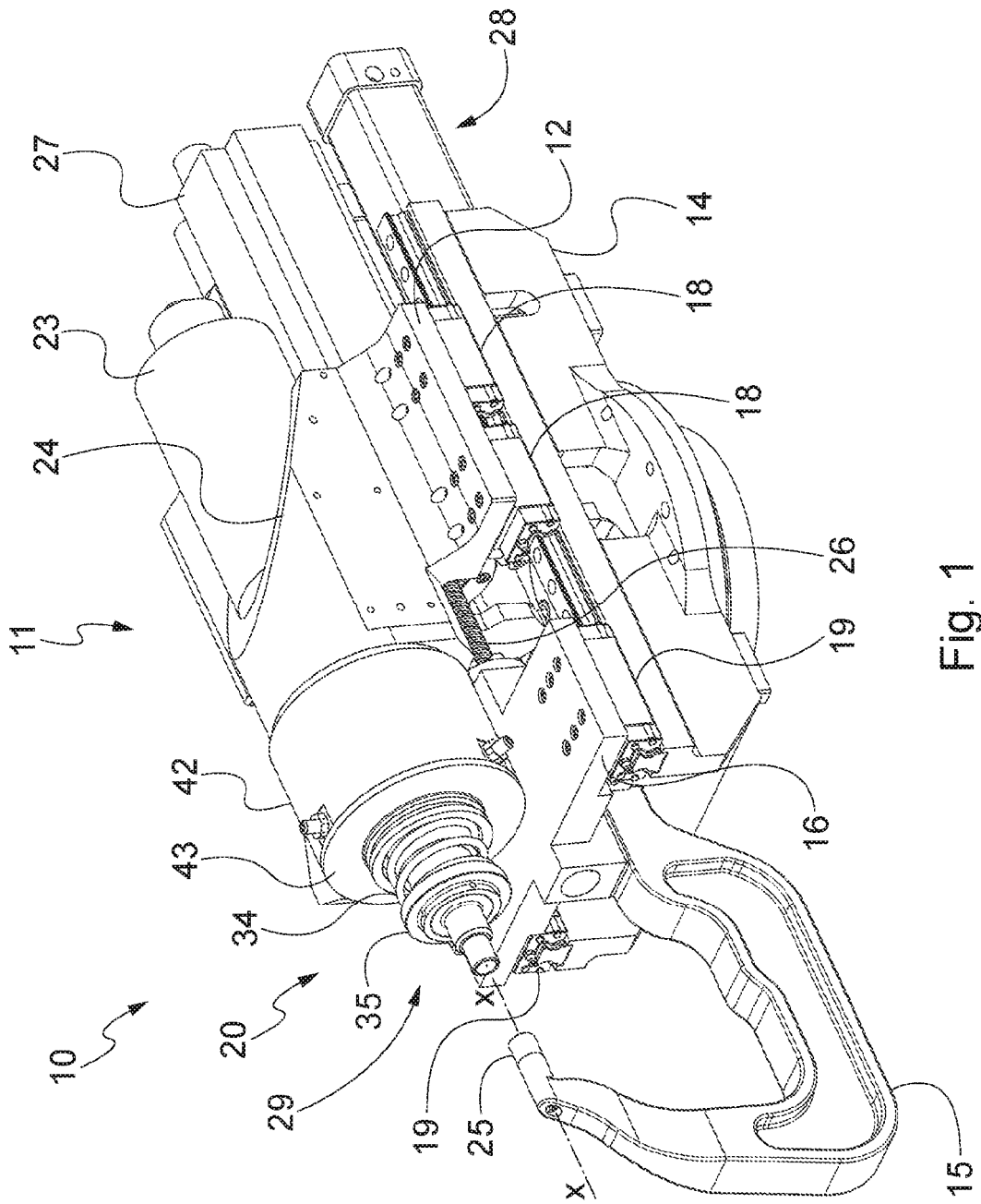


Fig. 1

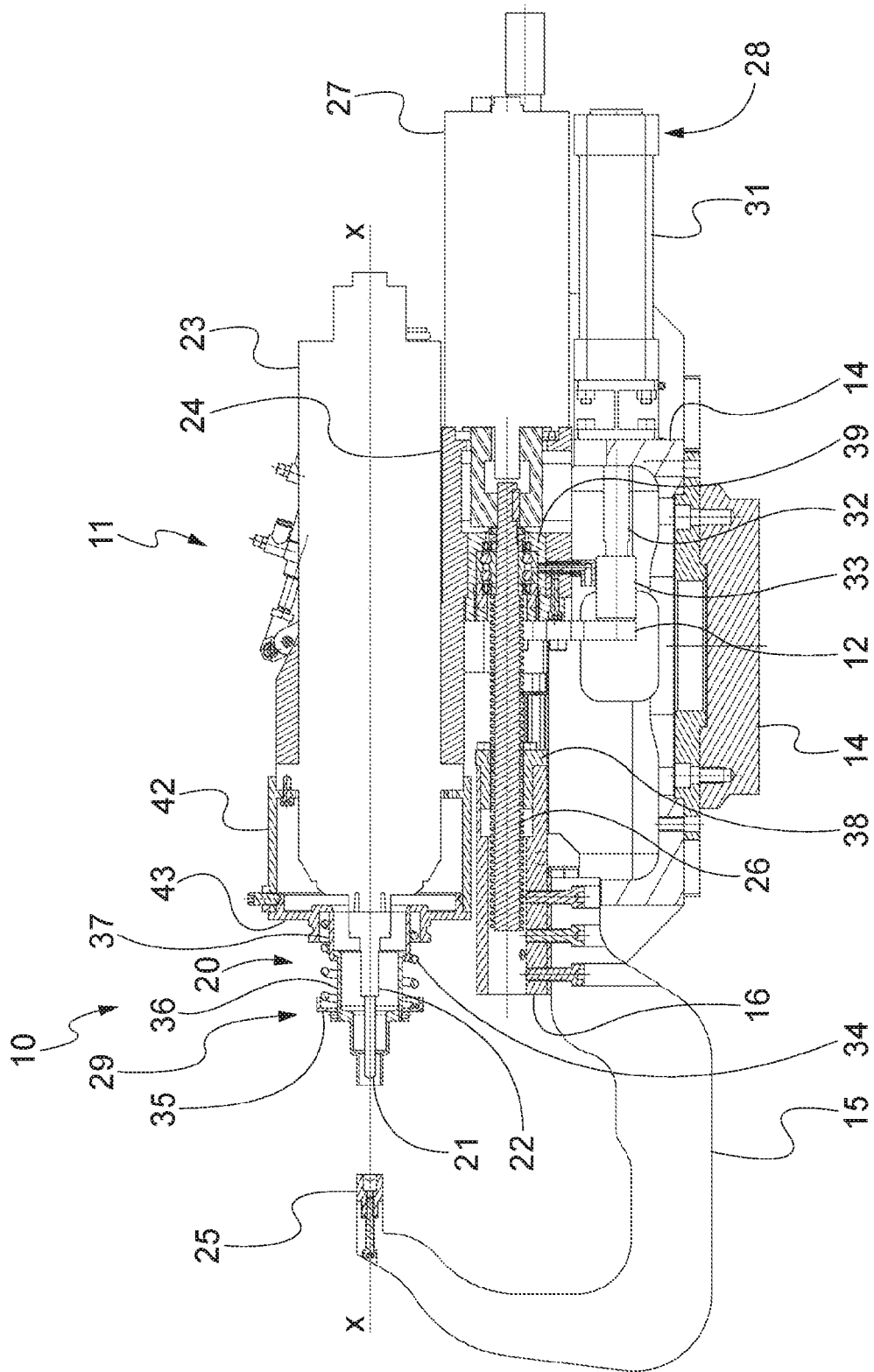


Fig. 2