

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 101**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/08 (2006.01)

B23Q 1/03 (2006.01)

B25B 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.07.2014 PCT/IB2014/062921**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15019210**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2014 E 14759298 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 3030376**

54 Título: **Aparato de soporte de piezas a trabajar**

30 Prioridad:

06.08.2013 IT MO20130231

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

28.12.2017

73 Titular/es:

**C.M.S. S.P.A. (100.0%)
Via Locatelli, 123
24019 Zogno (BG), IT**

72 Inventor/es:

RINALDI, NICOLA

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E
INVENCIONES, SLP**

ES 2 648 101 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 SOPORTE DE PIEZAS A TRABAJAR

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 La invención se refiere a un aparato para soportar una pieza a trabajar, de forma específica, una pieza a trabajar amplia, con una dimensión (espesor) que es significativamente inferior a las otras dos dimensiones (anchura y longitud), con una forma no plana, por ejemplo, un panel con una forma compleja, de forma específica, un panel con curvatura doble.

10 De forma específica, aunque no exclusiva, el aparato en cuestión puede usarse de manera conveniente en la industria aeroespacial y/o en la industria del automóvil, especialmente en un centro de mecanización por control numérico, para mecanizar piezas a trabajar de diversos materiales, por ejemplo, aluminio, plástico, materiales compuestos, etc.

Se hace referencia especialmente a un aparato como el del preámbulo de la primera reivindicación, mostrado, por ejemplo, en la patente US 8.079.578 B2.

15 Este tipo de aparato comprende una pluralidad de dispositivos de accionamiento lineales que son adecuados para su unión a al menos una pieza a trabajar y para soportarla en una posición de mecanización fija, por ejemplo, para cortar, fresar, perforar, perfilar, soldar, etc. Durante estos procesos, la pieza a trabajar deberá colocarse de manera precisa y mantenerse rígidamente en una posición predeterminada.

20 En el aparato conocido, los diversos dispositivos de accionamiento lineales son programables para ser adaptables para su uso con piezas a trabajar con una forma diferente, haciendo que el aparato sea universal. Dotar cada dispositivo de accionamiento lineal de un dispositivo de sujeción neumático (ventosa) también es conocido, pudiendo orientarse en el espacio con al menos dos grados de libertad, gracias al hecho de que la ventosa es auto ajustable, de manera libre, en el momento de cargar la pieza a trabajar, por el efecto del peso y la rigidez de la pieza a trabajar, y, en caso de un ajuste automático que no es perfecto, por la acción del operario. El dispositivo de sujeción neumático puede orientarse con dos grados de libertad mediante dos
25 dispositivos de accionamiento de motor independientes.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un objetivo de la invención consiste en mejorar los aparatos de tipo conocido mencionados anteriormente que son adecuados para soportar una pieza a trabajar en una posición de mecanización predeterminada.

30 Una ventaja consiste en realizar un aparato – configurado de forma específica para soportar en su posición una pieza a trabajar con una forma compleja que tiene una dimensión (espesor) que es significativamente más pequeña que las otras dos dimensiones (anchura y longitud), de forma específica, un panel con curvatura doble – que permite orientar de manera sencilla los dispositivos de sujeción (ventosas) de la pieza a trabajar. Además, el aparato en cuestión permite orientar los dispositivos de sujeción antes de cargar la pieza a trabajar.

35 Una ventaja consiste en permitir una colocación precisa y estable de la pieza a trabajar.

Una ventaja consiste en evitar la deformación u otros daños de la pieza a trabajar, incluso si la pieza a trabajar tiene unas dimensiones grandes y/o cierta flexibilidad.

Una ventaja consiste en dar a conocer un aparato estructuralmente sencillo y barato para soportar una pieza a trabajar en la posición de mecanización.

40 Una ventaja consiste en usar un número relativamente reducido de motores para colocar y orientar diversos dispositivos de sujeción de la pieza a trabajar.

Una ventaja consiste en dar a conocer un aparato de tipo universal que tiene una pluralidad de dispositivos de unión y soporte de la pieza a trabajar que son programables para adaptar su uso con piezas a trabajar con una forma diferente.

45 Una ventaja consiste en dar a conocer un aparato con una pluralidad de dispositivos de sujeción (de vacío), pudiendo orientarse cada uno en el espacio con al menos dos grados de libertad para definir, de manera programable, superficies de unión y soporte de la pieza a trabajar con una forma deseada, incluso compleja.

50 Una ventaja consiste en minimizar la tensión sobre la pieza a trabajar ejercida por los diversos dispositivos de sujeción del aparato, de forma específica, durante la etapa de colocación de la pieza a trabajar en el aparato, a efectos de evitar daños en la pieza a trabajar.

Una ventaja consiste en definir de manera sencilla y precisa la superficie de unión y soporte deseada de la

pieza a trabajar antes de llevar la pieza a trabajar al aparato y disponerla en contacto con el mismo.

Una ventaja consiste en concebir un aparato con unas dimensiones relativamente reducidas.

Dichos objetivos y ventajas, así como otros, se consiguen en su totalidad mediante el aparato según una o más de las reivindicaciones descritas a continuación.

- 5 En un ejemplo, un aparato comprende una pluralidad de dispositivos de accionamiento, soportando cada uno de los mismos un dispositivo de sujeción que puede orientarse en el espacio; cada dispositivo de accionamiento está asociado a un elemento de referencia respectivo que puede colocarse en una posición de referencia predeterminada; cada dispositivo de accionamiento es accionado para disponer el dispositivo de sujeción en contacto contra el elemento de referencia para su ajuste en una orientación deseada,
- 10 obteniéndose el ajuste por el efecto del contacto del dispositivo de sujeción contra el elemento de referencia en la posición de referencia predeterminada y por el efecto de un movimiento relativo entre el dispositivo de accionamiento que soporta el dispositivo de sujeción y el elemento de referencia en contacto con el dispositivo de sujeción. De hecho, el elemento de referencia supone la presencia de medios de apoyo dispuestos a cierta distancia de un fulcro (por ejemplo, el centro de una conexión esférica del cabezal orientable del dispositivo de sujeción), de modo que la acción de dichos medios de apoyo genera un par que hace girar el dispositivo de sujeción alrededor del fulcro. Por lo tanto, cada dispositivo de sujeción puede orientarse de manera programable e independientemente con respecto a los otros dispositivos de sujeción. Cada dispositivo de sujeción puede fijarse en la orientación deseada y, de este modo, puede moverse, mediante el dispositivo de accionamiento, para alcanzar una posición predeterminada, de manera que todos
- 15 los dispositivos de sujeción definen conjuntamente una superficie de unión y soporte conformada al menos parcialmente como la pieza a trabajar.
- 20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Es posible mejorar la comprensión y la implementación de la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que muestran algunos ejemplos no limitativos.

- 25 La Figura 1 muestra un aparato de tipo conocido que tiene diversas unidades funcionales, comprendiendo cada una un dispositivo de accionamiento lineal y un dispositivo de sujeción.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una primera realización de una unidad funcional realizada según la invención.

- 30 Las Figuras 3 a 5 son tres vistas en alzado vertical, en sección parcial, de la unidad funcional de la Figura 2 en tres configuraciones de funcionamiento diferentes.

La Figura 6 es una vista en planta superior de una segunda realización de una unidad funcional realizada según la invención.

Las Figuras 7 a 9 son tres vistas en alzado vertical, en sección parcial, de la unidad funcional de la Figura 6 en tres configuraciones de funcionamiento diferentes.

- 35 La Figura 10 es una vista en perspectiva de una tercera realización de una unidad funcional realizada según la invención.

La Figura 11 es una vista de la unidad de la Figura 10 en una perspectiva diferente.

Las Figuras 12 y 13 son dos vistas en alzado vertical de la unidad funcional de la Figura 10 en dos configuraciones de funcionamiento diferentes.

- 40 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

En esta descripción, los elementos similares que son comunes en los diversos ejemplos mostrados se han indicado con los mismos números.

- 45 Haciendo referencia a la Figura 1, 1 indica un aparato en general de tipo conocido para soportar una pieza a trabajar. El aparato 1 comprende una pluralidad de unidades funcionales dispuestas de manera ordenada, comprendiendo cada una un dispositivo de accionamiento (lineal, de forma específica, con un eje vertical) dotado en un extremo (superior) de un dispositivo de sujeción, por ejemplo, de tipo de vacío con una ventosa. Es posible disponer las diversas ventosas para definir una superficie de unión y soporte de la pieza a trabajar, de modo que la pieza a trabajar quede colocada de manera precisa y se mantenga rígidamente en una posición predeterminada.

- 50 Las Figuras 2 a 13 muestran tres realizaciones diferentes de unidades funcionales 2 realizadas según la invención. Cada unidad funcional 2 puede formar parte de un aparato que es similar al mostrado en la Figura 1, que comprende una pluralidad de unidades funcionales (dispuestas de manera ordenada). Un aparato

según la invención puede comprender una o más unidades funcionales 2. De forma específica, un aparato según la invención puede comprender una pluralidad de unidades funcionales, estando realizada al menos una de las mismas, o al menos una parte de las mismas, como al menos una de las unidades funcionales 2 según la invención. De forma específica, un aparato según la invención puede comprender una pluralidad de unidades funcionales realizadas todas ellas como al menos una de las unidades funcionales 2 según la invención.

La unidad funcional 2 según la primera realización (Figuras 2 a 5) comprende un dispositivo 3 de accionamiento (lineal, mostrado sólo parcialmente) y un dispositivo 4 de sujeción para su unión a la pieza a trabajar y para soportarla. El dispositivo 3 de accionamiento lineal puede comprender, por ejemplo, un dispositivo de accionamiento accionado eléctricamente. El dispositivo 3 de accionamiento lineal puede ser accionado, por ejemplo, mediante un servomotor. En la Figura 2 se muestra un extremo (superior) de un elemento móvil 5 (émbolo) del dispositivo de accionamiento lineal.

El dispositivo 4 de sujeción puede comprender, tal como sucede en esta realización, un dispositivo de sujeción de vacío (por ejemplo, dotado de al menos un dispositivo de ventosa). El dispositivo 4 de sujeción está soportado por el dispositivo 3 de accionamiento lineal, con posibilidad de orientación en el espacio con respecto al dispositivo de accionamiento lineal (de forma específica, con respecto al elemento móvil 5 que soporta el dispositivo 4 de sujeción). Esta orientación en el espacio puede ser posible, tal como sucede en esta realización específica, gracias a una conexión esférica entre una parte (cabezal 6) del dispositivo de sujeción (que incluye la ventosa) prevista para contactar con la pieza a trabajar y otra parte (soporte esférico 7) conectada rígidamente al elemento móvil 5 del dispositivo 3 de accionamiento. No obstante, es posible usar otras conexiones que son adecuadas para permitir la orientación en el espacio del dispositivo 4 de sujeción.

La posición de funcionamiento del dispositivo 4 de sujeción (es decir, la posición que es adecuada para permitir que el cabezal 6 defina al menos una parte de la superficie de unión y soporte conformada como la pieza a trabajar) puede determinarse por su orientación con respecto al dispositivo 3 de accionamiento (de forma específica, con respecto al elemento móvil 5) y por la posición (del elemento móvil 5) del dispositivo de accionamiento.

La unidad funcional 2 según la invención comprende además medios de orientación para orientar de manera automática y programable la parte orientable (cabezal 6) del dispositivo 4 de sujeción según una orientación predeterminada (de forma específica, para definir la superficie de unión y soporte deseada de la pieza a trabajar).

De forma específica, estos medios de orientación pueden comprender al menos un elemento 8 de referencia que puede colocarse en una posición predeterminada para formar unos medios de apoyo contra los que el dispositivo 4 de sujeción contactará para modificar su orientación. En la primera realización (Figuras 2 a 5) este elemento 8 de referencia comprende una palanca, de forma específica, en forma de barra rígida. El elemento 8 de referencia puede ser móvil, por ejemplo, alrededor de la parte orientable (cabezal 6) del dispositivo 4 de sujeción, para adoptar la posición adecuada para provocar la orientación deseada de la parte orientable del dispositivo 4 de sujeción. El elemento 8 de referencia puede estar dispuesto junto a la periferia de la parte orientable del dispositivo 4 de sujeción y puede comprender una palanca que se extiende en el interior hacia dicha parte orientable.

Es posible colocar el elemento 8 de referencia (con un movimiento orbital) alrededor del dispositivo 4 de sujeción, tal como sucede en las realizaciones descritas en este caso. De forma específica, el elemento 8 de referencia puede ser móvil en un plano de movimiento que es transversal, de forma específica, perpendicular, con respecto al eje (vertical) del dispositivo 3 de accionamiento lineal. Por ejemplo, el elemento 8 de referencia puede ser giratorio alrededor de un eje de giro que es normal con respecto a dicho plano de movimiento. El eje de giro del elemento 8 de referencia puede ser paralelo con respecto al eje del dispositivo 3 de accionamiento lineal o coincidir con el mismo.

El eje de giro del elemento 8 de referencia puede pasar por el centro de dicha conexión esférica de la parte orientable (cabezal con ventosa de succión) del dispositivo 4 de sujeción. El movimiento orbital (giro) del elemento 8 de referencia puede ser accionado, tal como sucede en las realizaciones específicas, mediante un motor 9 (por ejemplo, un motor accionado eléctricamente). El motor 9 puede tener, por ejemplo, un eje de motor conectado (por ejemplo, mediante medios 10 de engranaje) a un soporte giratorio 11 (quinta rueda). El soporte giratorio 11 soporta (integralmente) el elemento 8 de referencia, de modo que el giro del soporte 11 determina el movimiento orbital del elemento 8 de referencia. De forma específica, el soporte giratorio 11 puede estar conectado giratoriamente (mediante medios de soporte por rodamiento) a una base 12 (integral con el elemento fijo del dispositivo 3 de accionamiento).

Básicamente, el elemento 8 de referencia puede colocarse de manera selectiva y controlable, por ejemplo, mediante una unidad de control electrónica programable (no mostrada), en cualquier posición deseada comprendida en una revolución orbital completa alrededor del dispositivo 4 de sujeción.

El dispositivo 4 de sujeción puede tener al menos una superficie 13 de contacto prevista para contactar con el elemento 8 de referencia. De forma específica, esta superficie 13 de contacto puede estar redondeada. Esta superficie 13 de contacto puede ser, por ejemplo, al menos parcial, principal o totalmente una superficie de giro.

- 5 Debe observarse que el elemento 8 de referencia puede tener una superficie de contacto redondeada prevista para contactar con la superficie 13 de contacto (redondeada) correspondiente del dispositivo 4 de sujeción.

10 La unidad funcional 2 también puede comprender medios de control para accionar el dispositivo 3 de accionamiento lineal a efectos de disponer el dispositivo 4 de sujeción en contacto contra el elemento 8 de referencia y, por lo tanto, para su ajuste en la orientación predeterminada. Esta etapa de ajuste puede conseguirse por el efecto del contacto del dispositivo 4 de sujeción contra el elemento 8 de referencia y por el efecto de un movimiento predeterminado (del elemento móvil 5) del dispositivo 3 de accionamiento lineal que soporta el dispositivo 4 de sujeción mientras que este último permanece en contacto contra el elemento 8 de referencia situado en la posición predeterminada. En la práctica, el elemento 8 de referencia forma unos
15 medios de apoyo dispuestos en un lado a cierta distancia de un fulcro (es decir, el centro de dicha conexión esférica), de modo que, por el efecto del movimiento del cabezal orientable 6 provocado por el movimiento (lineal) del dispositivo de accionamiento y de la acción de los medios de apoyo, se genera un par que mueve el cabezal 6 alrededor del fulcro.

20 Los medios de control pueden comprender la unidad de control electrónica programable y las instrucciones de programación informáticas para accionar el dispositivo 3 de accionamiento. Dichos medios de control también pueden estar programados para accionar el motor 9 para colocar el elemento 8 de referencia en la posición de referencia orbital deseada alrededor del dispositivo 4 de sujeción.

25 Las Figuras 3 a 5 muestran algunas posibles etapas de orientación y colocación del dispositivo 4 de sujeción basándose en la primera realización (ajuste de elevación), mientras que las Figuras 7 a 9 muestran algunas etapas de orientación y colocación basándose en la segunda realización (ajuste de descenso).

30 En la Figura 3 el dispositivo 4 de sujeción ya se ha dispuesto en contacto contra el elemento 8 de referencia, que ya se había colocado previamente en la posición de referencia orbital adecuada para obtener la orientación deseada del dispositivo 4 de sujeción. En este caso, el contacto se produce durante un movimiento de elevación del dispositivo 3 de accionamiento lineal. Con la continuación del movimiento de elevación en un recorrido predeterminado, se alcanza la configuración de la Figura 4, en la que el cabezal 6 del dispositivo de sujeción está inclinado según la orientación deseada. Esta inclinación puede ser posible gracias a que el cabezal orientable 6 está conectado de manera sustancialmente libre o, en cualquier caso, no está frenado o inmovilizado, alrededor de dicha conexión esférica.

35 Tal como ha podido observarse, en la primera realización (Figuras 2 a 5), la superficie 13 de contacto (del cabezal orientable) del dispositivo de sujeción comprende una parte anular redondeada (un bucle cerrado, de forma específica, una superficie de revolución), de forma específica, que se extiende hacia arriba, prevista para contactar contra una superficie de contacto inferior del elemento 8 de referencia. En la segunda realización (Figuras 6 a 9), la superficie 13 de contacto (del cabezal orientable) del dispositivo de sujeción comprenderá una superficie (de revolución) redondeada inferior (por ejemplo, en forma de parte esférica)
40 prevista para contactar con una superficie superior del elemento 8 de referencia.

45 Mientras que, en la primera realización, la etapa de ajustar el cabezal 6 para alcanzar la inclinación predeterminada (en altura) comprende la elevación del dispositivo 3 de accionamiento que soporta el dispositivo 4 de sujeción (Figuras 3 y 4), en la segunda realización, la etapa de ajustar el cabezal 6 para alcanzar la inclinación predeterminada (en altura) comprende el descenso del dispositivo 3 de accionamiento que soporta el dispositivo 4 de sujeción (Figuras 7 y 8).

50 En ambos casos, es posible usar una etapa subsiguiente (ver la Figura 5 para la primera realización y ver la Figura 9 para la segunda realización) en la que, después de inmovilizar el cabezal 6 del dispositivo de sujeción (por ejemplo, mediante medios de freno) en la orientación deseada, el dispositivo 3 de accionamiento lineal es accionado para disponer el dispositivo 4 de sujeción (manteniendo siempre el cabezal 6 inmovilizado en la orientación alcanzada previamente) en la posición programada, de forma específica, para identificar la superficie de unión y soporte conformada en función de la superficie (compleja, por ejemplo, con una curvatura doble) de la pieza a trabajar que se mecanizará. Con tal fin, cada dispositivo 4 de sujeción de las diversas unidades funcionales 2 puede ser orientable y puede colocarse independientemente con respecto a los otros dispositivos 4 de sujeción de las diversas unidades funcionales 2 del aparato.

55 En la primera realización, el elemento 8 de referencia, además del movimiento (orbital) alrededor del cabezal (ventosa), puede adoptar una posición activa o de interferencia (Figuras 3 y 4), en la que se mueve hacia dentro, a efectos de poder interferir en contacto con el cabezal 6 (ventosa) del dispositivo 4 de sujeción, y una posición inactiva o posición de no interferencia o posición de no ocupación (Figura 5), en la que se mueve

hacia fuera, a efectos de no interferir en contacto con el dispositivo 4 de sujeción y, por lo tanto, permitir el movimiento de colocación de elevación (lineal) del dispositivo.

5 El elemento 8 de referencia puede estar dotado, tal como sucede en la primera realización descrita, de medios de movimiento (por ejemplo, un cilindro 14 accionado mediante fluidos) para adoptar selectivamente las posiciones activa e inactiva. En el caso específico, el elemento 8 de referencia puede girar alrededor de una articulación 15 de giro.

El soporte 11, el cilindro 14, el elemento 8 de referencia y su articulación 15 forman parte de una unidad giratoria que gira mediante el motor 9 y montada de forma giratoria en la parte fija del dispositivo 3 de accionamiento.

10 Debe observarse que, para una mayor claridad, en las Figuras 2 a 9, los elementos similares de las unidades funcionales según las dos realizaciones mostradas se han indicado mediante la misma numeración. Del mismo modo que en la segunda realización (Figuras 6 a 9, en correspondencia con el ajuste con un movimiento descendente del dispositivo 4 de sujeción), es posible que la unidad funcional 2 comprenda
 15 medios elásticos 16 dispuestos para mantener el dispositivo 4 de sujeción (de forma específica, su cabezal orientable 6) en contacto contra el elemento 8 de referencia (por ejemplo, mediante una placa de contacto con una forma convexa). Dichos medios elásticos 16 pueden comprender, por ejemplo, un muelle comprimible con un eje paralelo con respecto al eje del dispositivo 3 de accionamiento lineal. Dichos medios elásticos 16 pueden estar montados en el soporte giratorio 11 que soporta el elemento 8 de referencia. Dichos medios elásticos 16 pueden estar dispuestos a cierta distancia del elemento 8 de referencia, de forma
 20 específica, en una posición (diametralmente) opuesta con respecto al elemento de referencia (con respecto al eje de movimiento orbital del elemento 8 de referencia).

El soporte 11, el elemento 8 de referencia y los medios elásticos 16 forman parte de una unidad giratoria que gira mediante el motor 9.

25 El elemento 8 de referencia puede comprender, del mismo modo que en la segunda realización de las Figuras 6 a 9, al menos dos salientes separados entre sí para definir al menos dos puntos de contacto distintos entre sí para contactar con el dispositivo 4 de sujeción. En la Figura 6, puede observarse esta conformación de salientes dobles (horquilla) del elemento 8 de referencia.

30 En la tercera realización (Figuras 10 a 13), los medios elásticos 16 están dispuestos junto al elemento 8 de referencia. Los medios elásticos 16 pueden estar conectados (del mismo modo que en la tercera realización) a medios 18 de palanca (en el caso específico, los medios elásticos 16 están conectados a los medios 18 de palanca mediante medios de horquilla). Los medios 18 de palanca pueden disponerse entre los medios elásticos 16 y el dispositivo de sujeción. Los medios 18 de palanca pueden pivotar con respecto al elemento 8 de referencia. Los medios de palanca pueden tener un primer extremo conectado a los medios elásticos 16 y un segundo extremo (opuesto al primer extremo) dispuesto en contacto (con fricción por rodamiento o
 35 deslizamiento) con el dispositivo de sujeción, de modo que los medios elásticos 16 mantienen el dispositivo de sujeción (de forma específica, su cabezal orientable) en contacto contra el elemento 8 de referencia. El segundo extremo puede tener medios de contacto por rodamiento.

40 En las tres realizaciones específicas descritas en este caso, en las que el dispositivo 4 de sujeción es un dispositivo de sujeción de vacío, es posible usar medios de suministro para generar vacío en el cabezal 6 (ventosa) del dispositivo. Estos medios de generación de vacío pueden ser, por ejemplo, de tipo sustancialmente conocido y, por lo tanto, no se han descrito de forma detallada. Dichos medios para generar el vacío pueden comprender, por ejemplo, medios de conducto (al menos parcialmente coaxiales con la articulación esférica) para conectar el cabezal 6 de ventosa a medios de succión (no mostrados). En las
 45 Figuras 7 a 9, se ha representado esquemáticamente un conducto 17 enrollado (en espiral) alrededor del eje (vertical) del dispositivo 4 de sujeción para permitir, en cualquier posición y orientación posibles del cabezal, el suministro de un fluido (aire) que se usa para liberar los medios de freno (normalmente, cerrados en la posición inmovilizada del cabezal).

Debe observarse que en ambas realizaciones mostradas el cabezal 6 se orienta sustancialmente alrededor del centro de una conexión esférica, incluso si se usan otros tipos de conexiones cinemáticas.

50 También es posible que cada unidad funcional 2 esté equipada con medios de detector (por ejemplo, un detector de posición o un detector de proximidad, de forma específica, de tipo óptico o magnético, o un simple conmutador o contacto eléctrico, etc.) para señalar (a los medios de control) la posición (angular) del elemento 8 de referencia en su trayectoria orbital (giratoria), o para identificar en esta trayectoria una posición inicial (o posición cero) del elemento 8 de referencia. También es posible que la unidad funcional 2 según la
 55 primera realización esté dotada de medios de detector para detectar al menos si el elemento 8 de referencia está en una posición activa (interferencia) o inactiva (no interferencia).

Teniendo en cuenta un sistema de coordenadas esféricas que tiene como centro el centro de dicha conexión esférica, puede afirmarse que, sustancialmente, el movimiento orbital del elemento 8 de referencia define el

ángulo de azimut de la orientación deseada del cabezal orientable 6, mientras que el movimiento del dispositivo 3 de accionamiento, que provoca una variación en la inclinación del cabezal orientable 6, determina el ángulo de altitud del cabezal, de modo que se define totalmente la orientación en el espacio tridimensional del cabezal orientable 6 del dispositivo 4 de sujeción.

- 5 En las realizaciones descritas el movimiento (orbital) del elemento 8 de referencia es accionado mediante unos medios de motor propios e independientes dispuestos en la unidad funcional 2. No obstante, en otras realizaciones no mostradas, es posible usar un servomecanismo para transformar un movimiento lineal (del elemento móvil 5 del dispositivo de accionamiento lineal) en un movimiento giratorio (de la unidad giratoria que soporta el elemento 8 de referencia), de modo que el movimiento (orbital) del elemento 8 de referencia se subordina al movimiento (lineal) del dispositivo 3 de accionamiento. También es posible usar medios de conexión (por ejemplo, de tipo embrague) aplicados en el servomecanismo para conectar y desconectar selectivamente el elemento 8 de referencia con respecto al dispositivo 3 de accionamiento a efectos de poder realizar una primera etapa (con el servomecanismo conectado), en la que el movimiento del dispositivo 3 de accionamiento determina por subordinación la colocación (orbital) del elemento 8 de referencia, y al menos una segunda etapa (con el servomecanismo desconectado), en la que el movimiento del dispositivo de accionamiento determina la orientación del cabezal 6 del dispositivo de sujeción.
- 10
- 15

REIVINDICACIONES

1. Aparato para soportar una pieza a trabajar en una posición de mecanización, que comprende al menos una unidad funcional (2) que comprende a su vez al menos un dispositivo (3) de accionamiento y un dispositivo (4) de sujeción para su unión a la pieza a trabajar y para soportarla, siendo soportado dicho dispositivo (4) de sujeción por un elemento móvil (5) de dicho al menos un dispositivo (3) de accionamiento con posibilidad de orientación en el espacio con respecto a dicho elemento móvil (5), estando determinada la posición de funcionamiento de dicho dispositivo (4) de sujeción por su orientación con respecto a dicho elemento móvil (5) y por la posición de dicho elemento móvil (5), comprendiendo dicho aparato medios de orientación para orientar automáticamente dicho dispositivo (4) de sujeción según una orientación predeterminada, caracterizado por el hecho de que dichos medios de orientación comprenden al menos un elemento (8) de referencia que puede colocarse en una posición predeterminada, estando dispuestos medios para accionar dicho elemento móvil (5) para disponer dicho dispositivo (4) de sujeción en contacto contra dicho elemento (8) de referencia y para su ajuste en dicha orientación predeterminada, siendo realizado dicho ajuste por el efecto del contacto de dicho dispositivo (4) de sujeción contra dicho elemento (8) de referencia en dicha posición predeterminada y por un desplazamiento predeterminado de dicho elemento móvil (5) que soporta dicho dispositivo (4) de sujeción.
2. Aparato según la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de dichas unidades funcionales (2) dispuestas para definir una superficie de unión y soporte que está conformada al menos parcialmente como la pieza a trabajar.
3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho al menos un elemento (8) de referencia puede colocarse, con la posibilidad de un movimiento orbital alrededor de dicho dispositivo (4) de sujeción.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que dicho al menos un elemento (8) de referencia es móvil en un plano de movimiento que es transversal, por ejemplo, perpendicular, con respecto a un eje de movimiento lineal de dicho elemento móvil (5).
5. Aparato según la reivindicación 4, en el que dicho al menos un elemento (8) de referencia puede girar alrededor de un eje de giro que es normal con respecto a dicho plano de movimiento.
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de orientación comprenden medios elásticos (16) dispuestos para mantener dicho dispositivo (4) de sujeción en contacto contra dicho elemento (8) de referencia.
7. Aparato según la reivindicación 6, en el que dichos medios elásticos (16) están conectados a dicho dispositivo (4) de sujeción mediante medios (18) de palanca.
8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho al menos un elemento (8) de referencia comprende al menos dos salientes separados entre sí para definir al menos dos puntos de contacto que son distintos entre sí para contactar con dicho dispositivo (4) de sujeción.
9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo (4) de sujeción tiene al menos una superficie (13) de contacto prevista para contactar con dicho elemento (8) de referencia, estando dicha superficie (13) de contacto redondeada y siendo al menos parcialmente una superficie de giro.
10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho al menos un dispositivo (3) de accionamiento soporta dicho dispositivo (4) de sujeción con la posibilidad de orientar dicho dispositivo (4) de sujeción mediante una conexión esférica.
11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, durante dicho ajuste, dicho al menos un dispositivo (3) de accionamiento soporta dicho dispositivo (4) de sujeción con la posibilidad de orientar dicho dispositivo de sujeción de manera sustancialmente libre o no bloqueada, y en el que dicha unidad funcional (2) comprende medios de freno asociados funcionalmente a dicho dispositivo (4) de sujeción para bloquear este último en dicha orientación predeterminada.
12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho dispositivo (4) de sujeción es de tipo de vacío.
13. Aparato según la reivindicación 12, en el que dicho dispositivo de sujeción de vacío comprende un cabezal (6) de succión diseñado para contactar con la pieza a trabajar, siendo orientable dicho cabezal (6) de succión mediante una conexión esférica a un cuerpo (7) de soporte soportado por dicho elemento móvil.
14. Método para usar el aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las siguientes etapas: colocar dicho elemento (8) de referencia en dicha posición predeterminada; accionar dicho elemento móvil (5) para disponer dicho dispositivo (4) de sujeción en contacto contra dicho elemento (8) de referencia y para su ajuste consecuente en dicha orientación predeterminada a través del efecto del apoyo

contra dicho elemento (8) de referencia en dicha posición predeterminada; bloquear dicho dispositivo (4) de sujeción en dicha orientación predeterminada; y accionar dicho elemento móvil (5), con dicho dispositivo (4) de sujeción bloqueado en dicha orientación predeterminada, hasta que dicho dispositivo (4) de sujeción se dispone en una configuración de funcionamiento deseada.

5

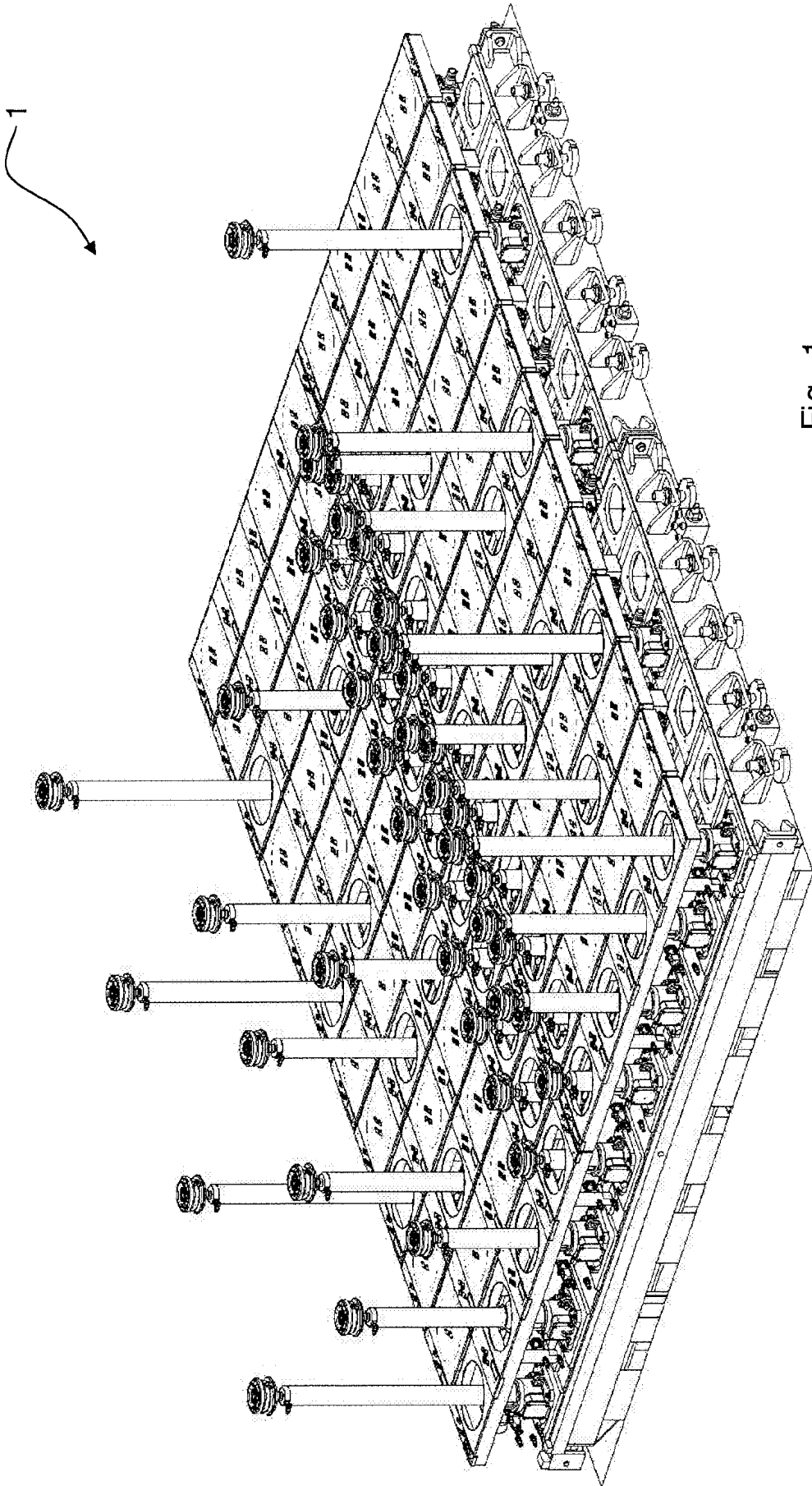


Fig. 1

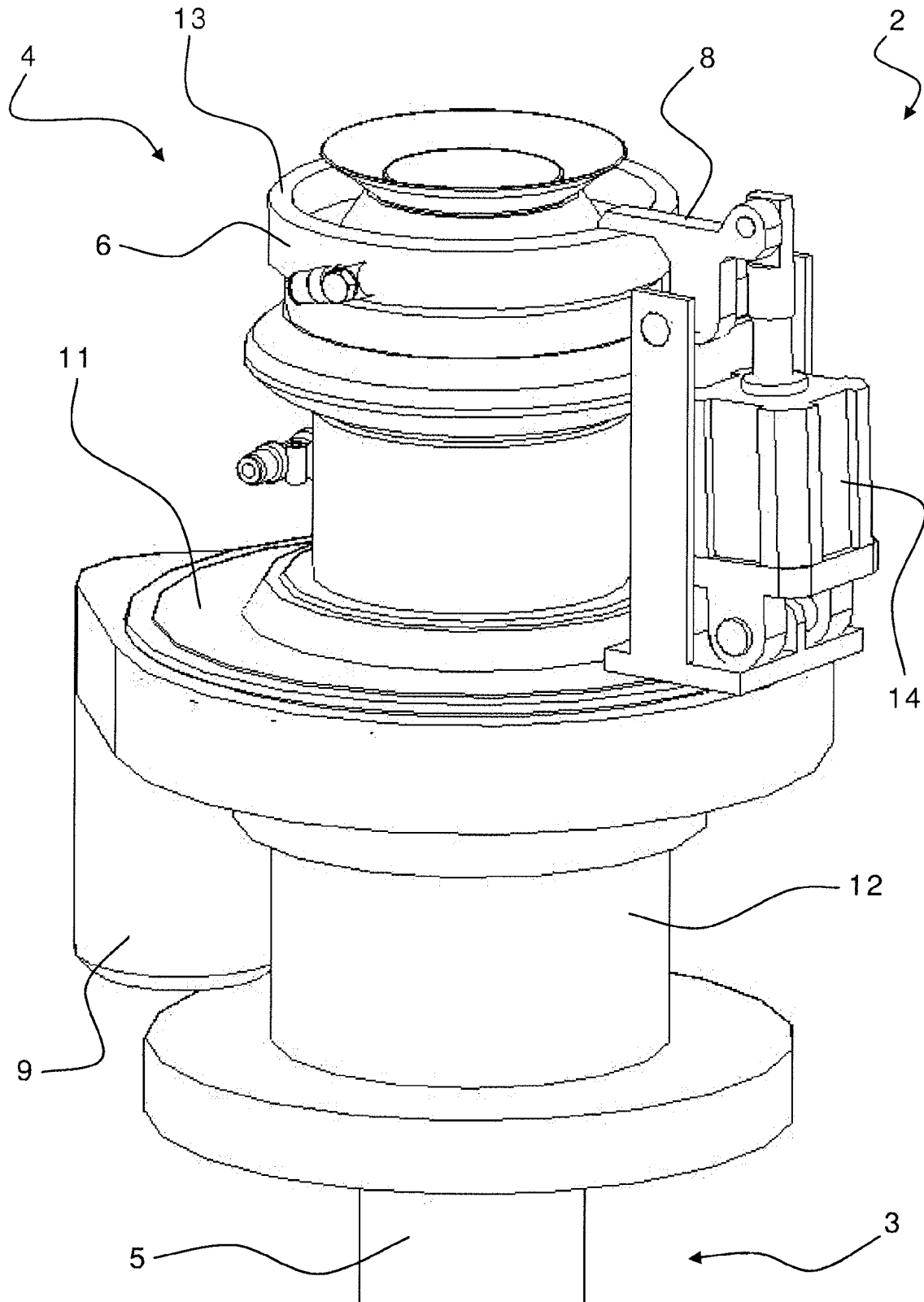


Fig. 2

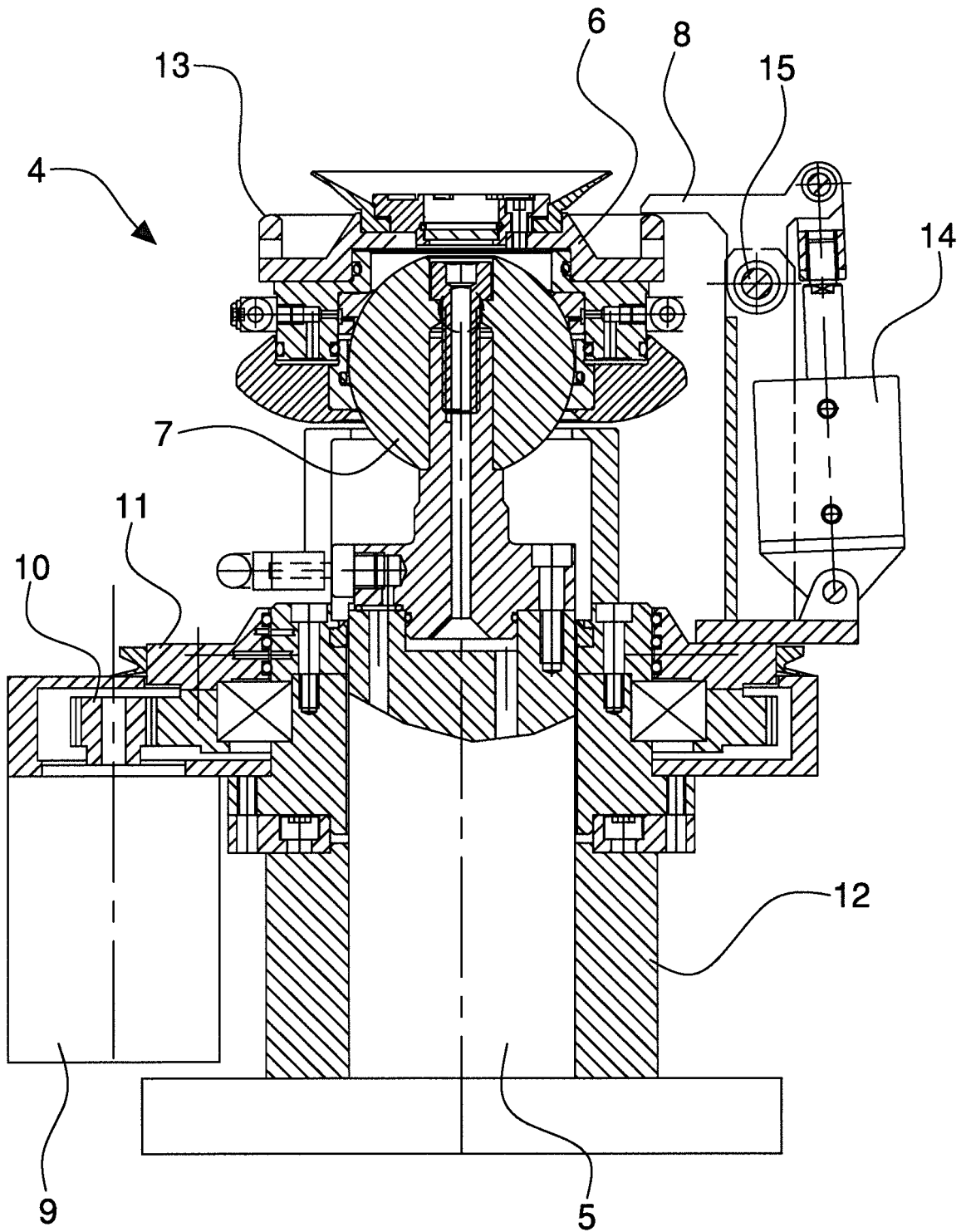


Fig. 3

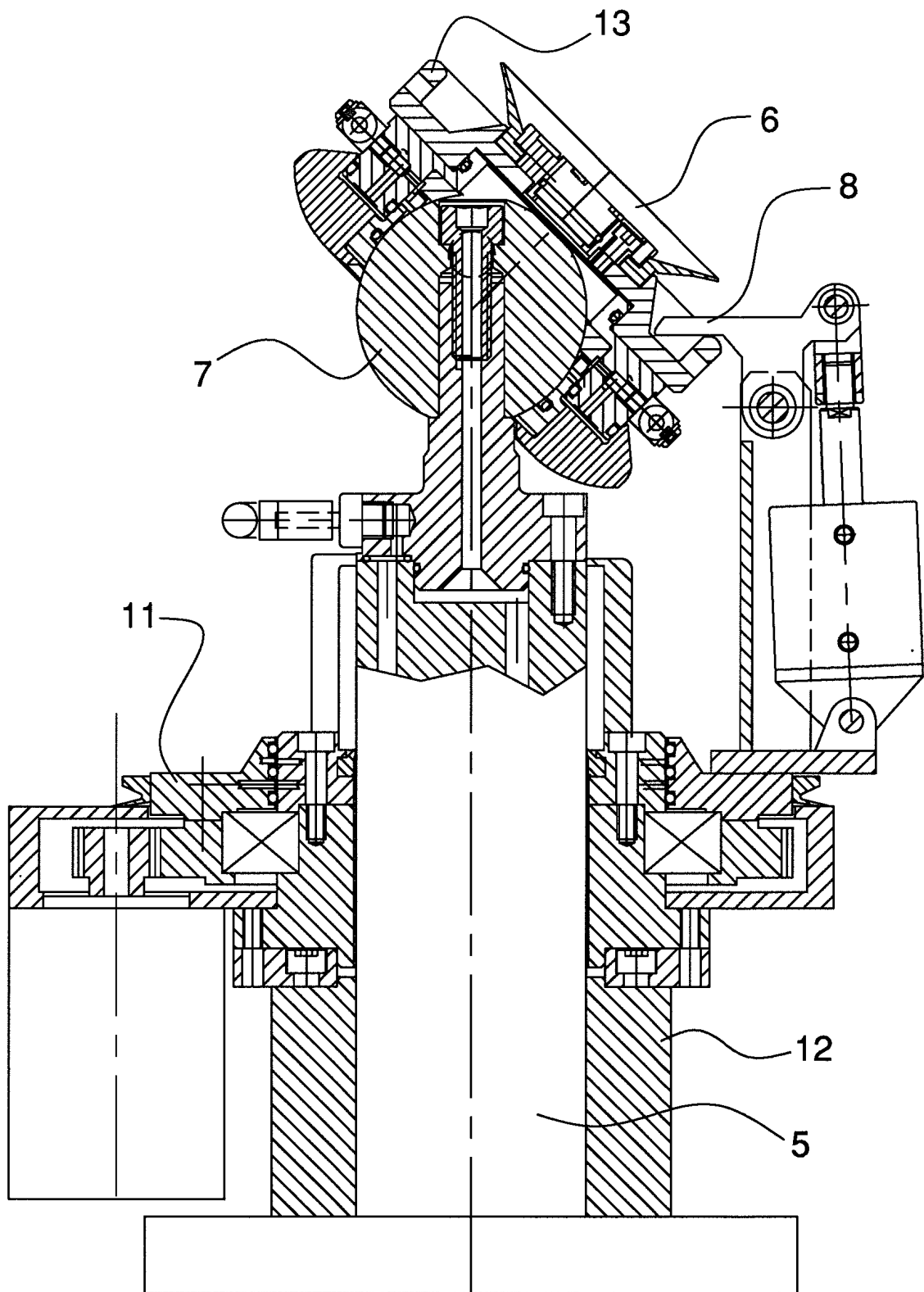


Fig. 4

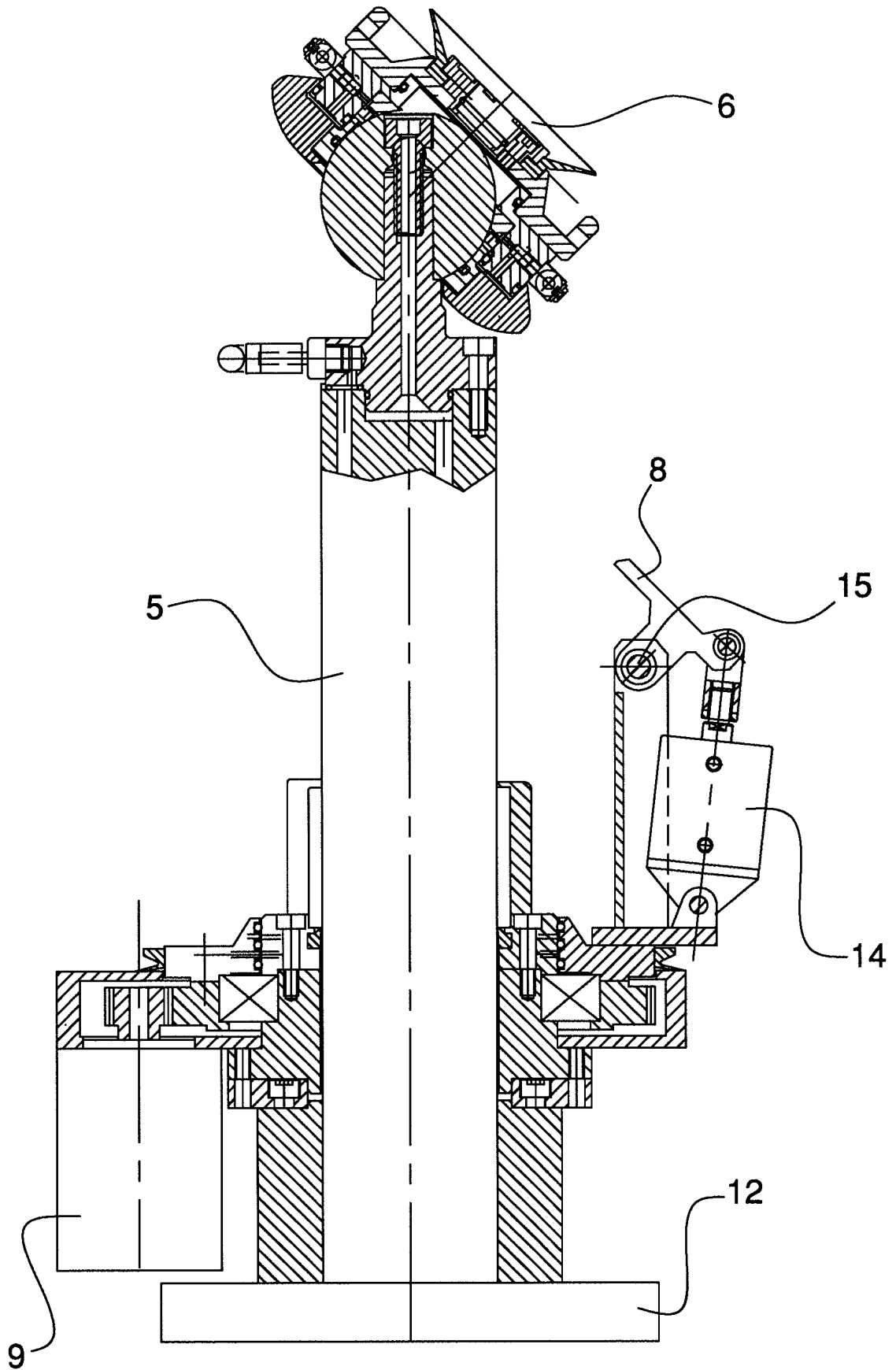


Fig. 5

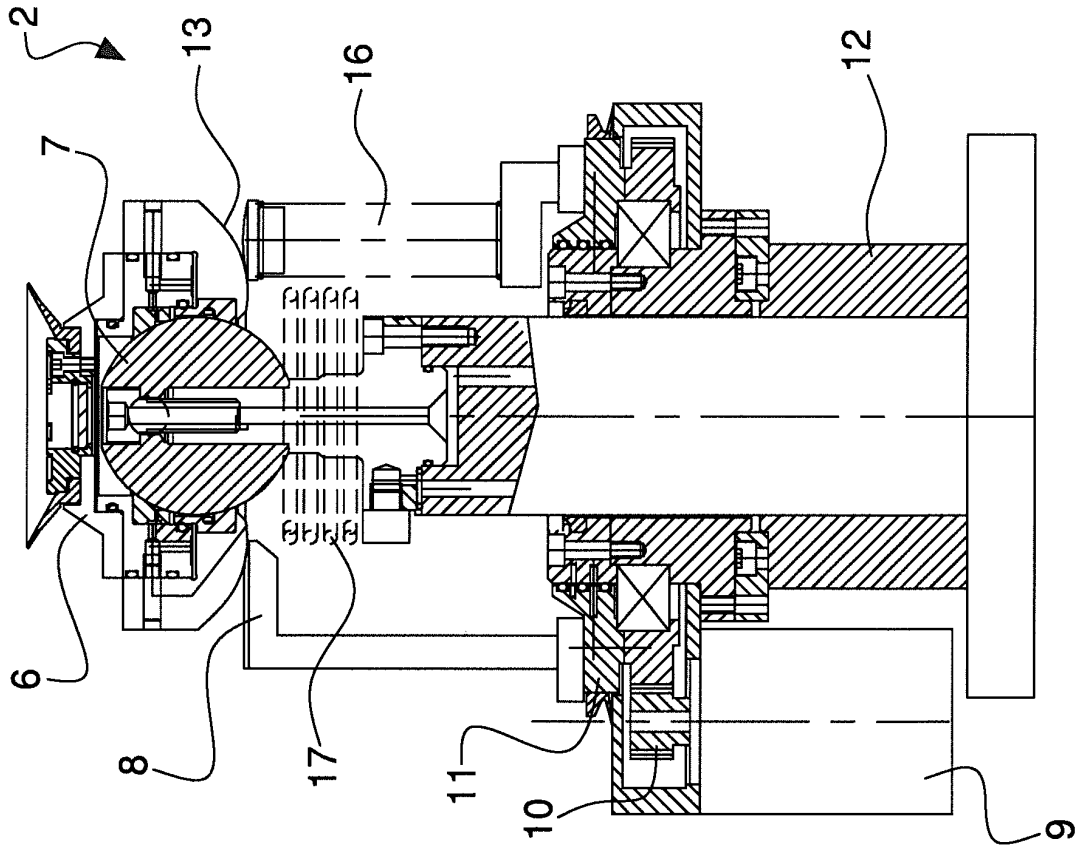


Fig. 7

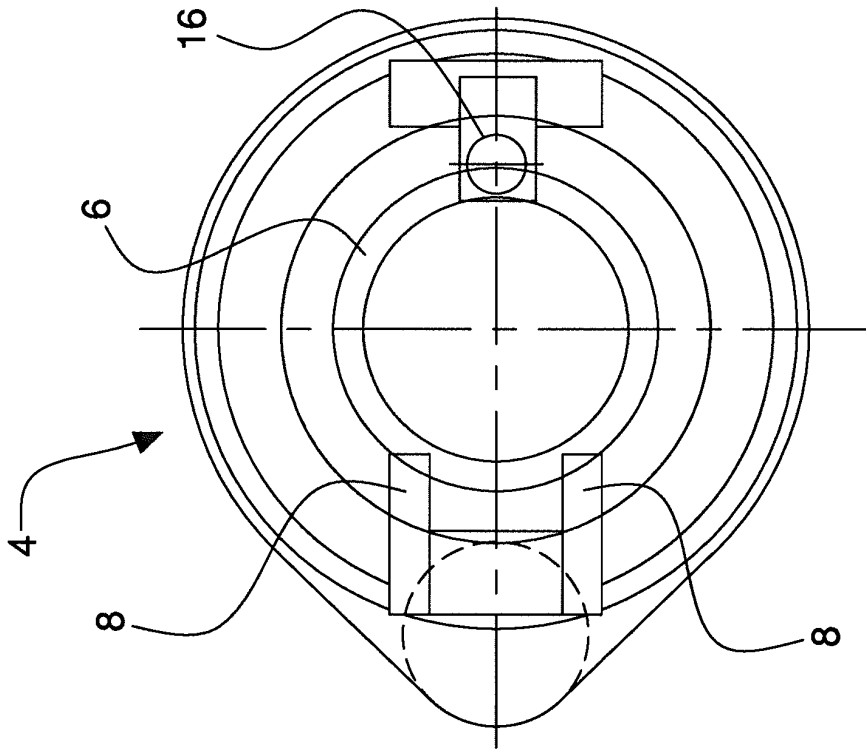


Fig. 6

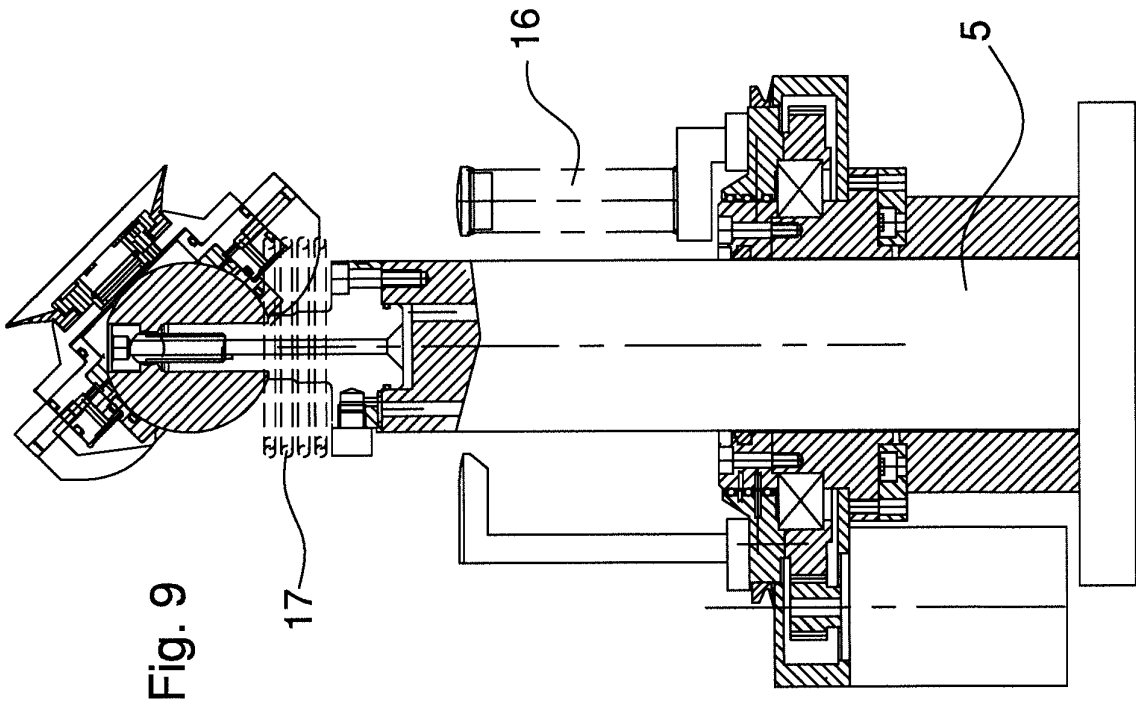


Fig. 9

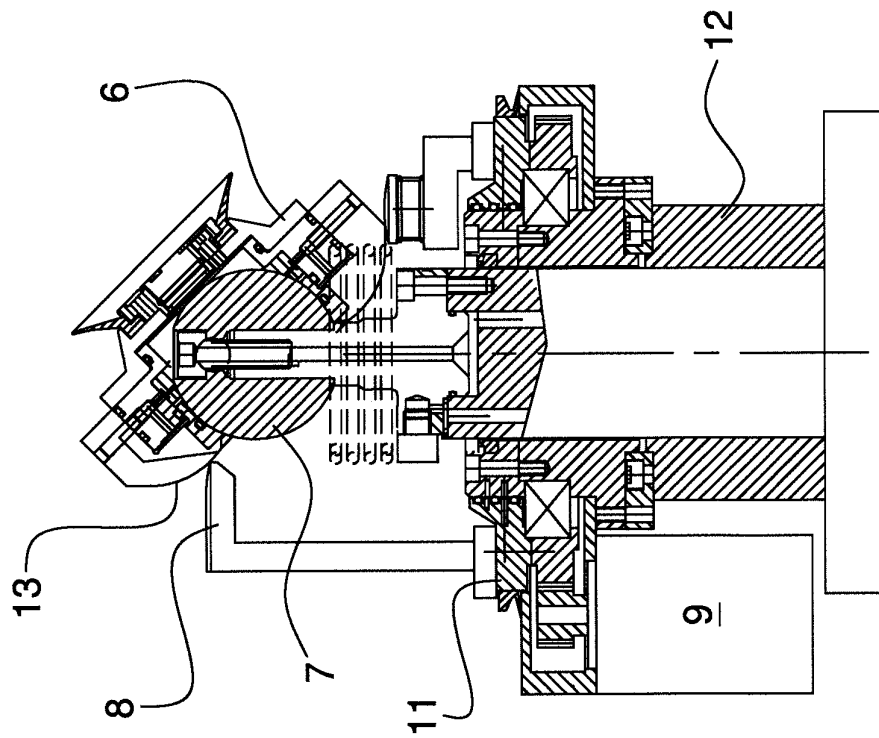


Fig. 8

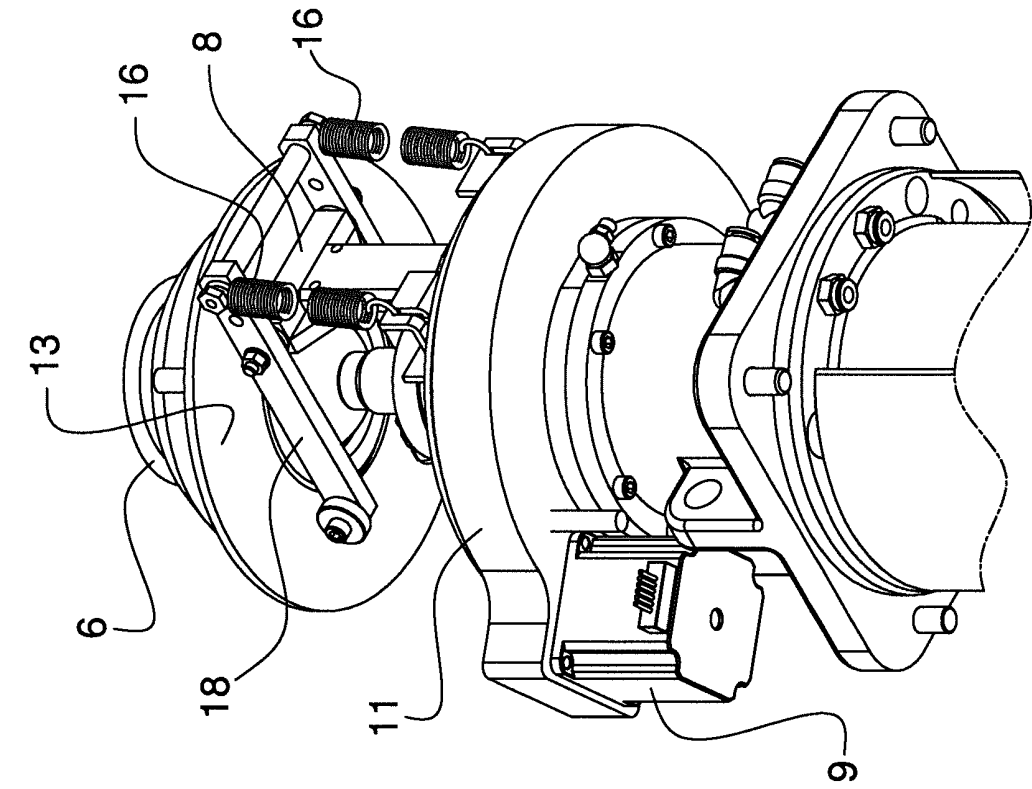


Fig. 11

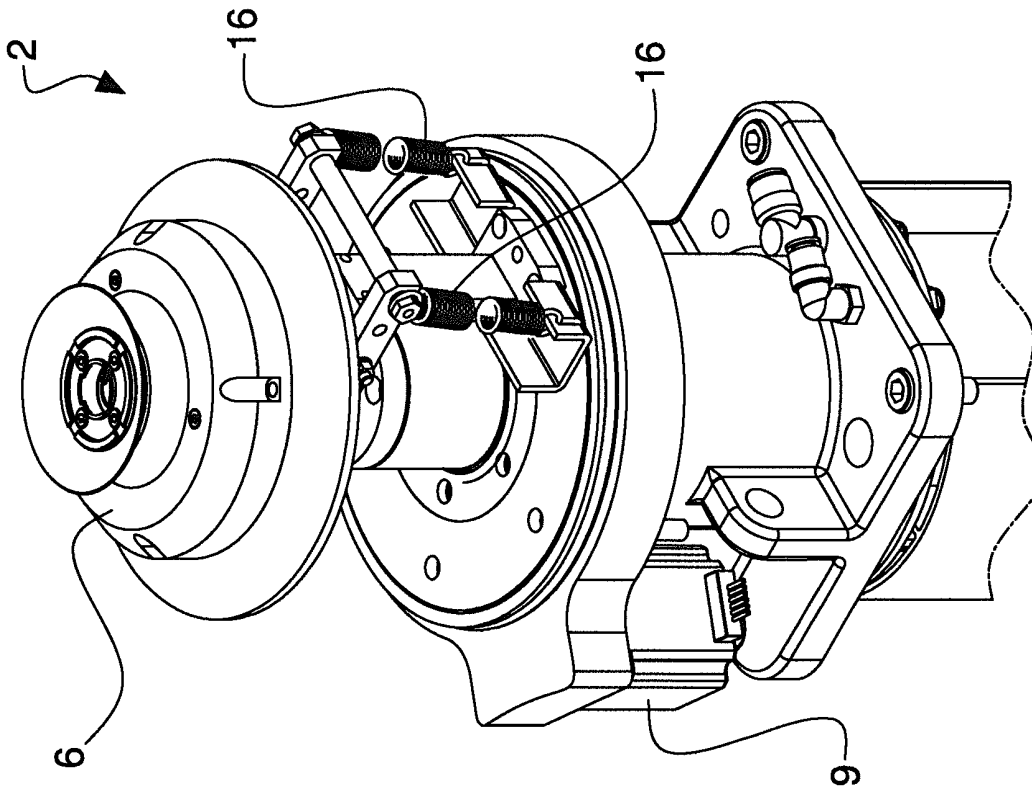


Fig. 10

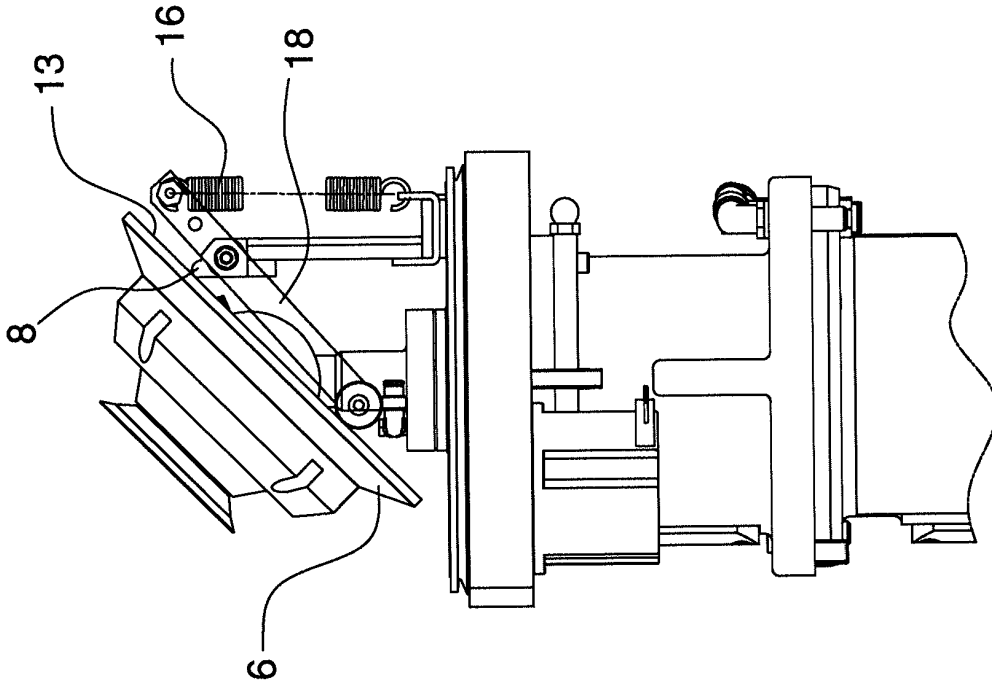


Fig. 13

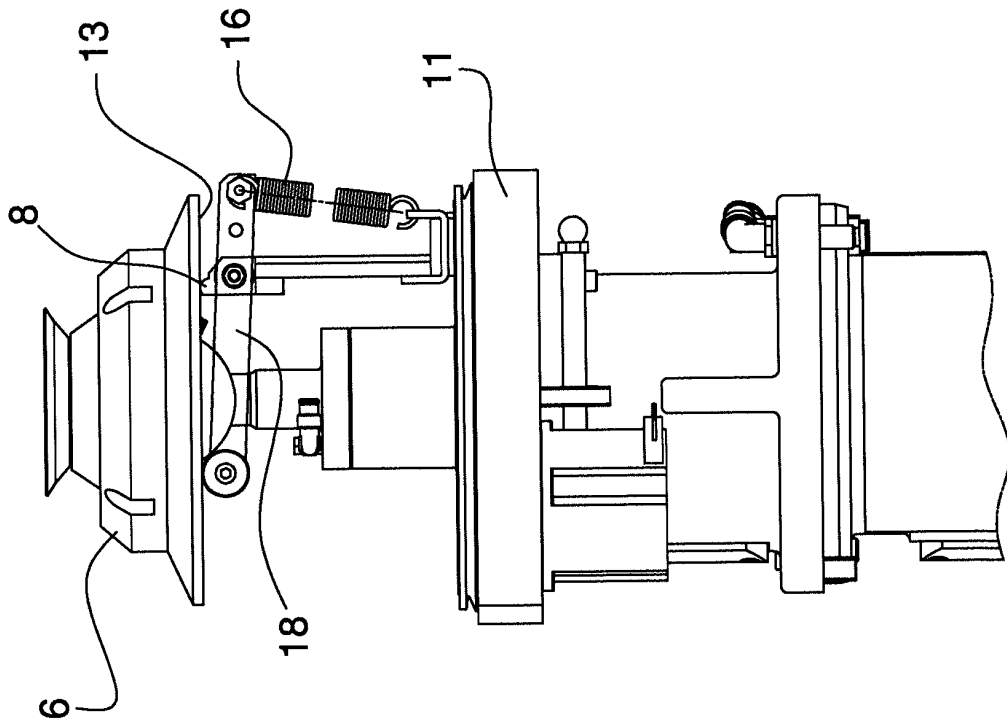


Fig. 12