

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 745**

51 Int. Cl.:

B25J 15/04 (2006.01)

B25J 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2016** **E 16159427 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019** **EP 3067167**

54 Título: **Sistema de inclinación de herramienta**

30 Prioridad:

12.03.2015 IT UB20150561

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

11.12.2019

73 Titular/es:

**ROBOTOOLS S.R.L. (100.0%)
Strada del Lionetto 16
10146 Torino, IT**

72 Inventor/es:

STROBIETTO, ELIO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 734 745 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 inclinación de herramienta

La presente invención se refiere a un sistema de inclinación de herramienta.

5 En el campo del mecanizado industrial, puede existir la necesidad de proporcionar un sistema de compensación que permita a la herramienta adaptarse a la morfología específica de las piezas de trabajo para garantizar una calidad de mecanizado uniforme con independencia de los defectos y las características específicas de las piezas de trabajo.

Un sistema de inclinación de herramientas es conocido, por ejemplo, por el documento de patente. DE 199 25 688 A1.

10 En este contexto, la presente invención propone un sistema de inclinación de herramientas que permite que la herramienta varíe su orientación de acuerdo con la morfología específica de las piezas de trabajo sobre las que está operando.

Como se desprende claramente de lo que sigue, el sistema que se describe en la presente memoria descriptiva se caracteriza porque se proporciona una estructura simple y compacta, que puede operar de acuerdo con un modo de operación totalmente fiable.

15 El sistema que se describe en la presente memoria descriptiva está definido en particular en las reivindicaciones que siguen. Las reivindicaciones forman parte integrante de la enseñanza técnica proporcionada en la presente memoria descriptiva en relación con la invención.

Otras características y ventajas adicionales de la invención surgirán claramente de la descripción que sigue con referencia a los dibujos anexados, que se proporcionan puramente a modo de ejemplo no limitativo y en los cuales:

- 20 – la figura 1 es una vista frontal de un cabezal de herramienta que comprende una primera realización del sistema que se describe en la presente memoria descriptiva;
- las figuras 2A y 2B representan una vista en sección vertical del cabezal de la figura 1 en dos posiciones respectivas;
- 25 – la figura 3 es una vista frontal parcialmente en sección de una segunda realización del sistema que se describe en la presente memoria descriptiva;
- las figuras 4A y 4B representan una vista lateral parcialmente en sección de una tercera realización del sistema que se describe en la presente memoria descriptiva, en dos posiciones diferentes respectivas;
- las figuras 5A y 5B representan una vista lateral parcialmente en sección de una cuarta realización del sistema que se describe en la presente memoria descriptiva, en dos posiciones diferentes respectivas; y
- 30 – la figura 6 es una vista frontal parcialmente en sección de una quinta realización del sistema que se describe en la presente memoria descriptiva.

35 En la descripción que sigue, se ilustran varios detalles específicos destinados a proporcionar una comprensión profunda de las realizaciones. Las realizaciones se pueden proporcionar sin uno o más detalles específicos, o con otros procedimientos, componentes, materiales, etc. En otros casos, las estructuras, materiales u operaciones conocidas no se describen en detalle para evitar que se oscurezcan varios aspectos de las realizaciones.

Las referencias utilizadas en la presente memoria descriptiva solo se proporcionan por conveniencia y, por lo tanto, no definen el ámbito de protección de las realizaciones.

La figura 1 ilustra un cabezal de herramienta 100 que comprende una herramienta 10 y un sistema de inclinación de herramienta 20.

40 La herramienta del ejemplo que se ilustra es una herramienta de desbarbado. Sin embargo, está claro que los conceptos que se describen en la presente memoria descriptiva en relación con la invención también se pueden aplicar a cualquier otro tipo de herramienta.

45 El cabezal 100 está diseñado para ser llevado por una estructura de posicionamiento, que suele ser móvil, por ejemplo, un brazo robotizado articulado. En funcionamiento, la estructura en cuestión mueve el cabezal a lo largo de un recorrido preestablecido para llevar la herramienta a las diversas partes de la pieza que se deben mecanizar. En otras aplicaciones, el cabezal 100, en cambio, es llevado por una estructura fija y es la pieza de trabajo la que se mueve con respecto a la herramienta.

El sistema 20 de inclinación de la herramienta mantiene la herramienta en una posición neutra, es decir, en una condición en la que el eje S de la herramienta está alineado con el eje principal P del cabezal. Sin embargo, en condiciones dadas que se describirán en la presente memoria descriptiva más adelante, por medio del sistema 20, la herramienta 10 también puede alejarse de la posición anterior e inclinarse hacia un lado. Este movimiento de inclinación permite a la herramienta adaptar su posición de acuerdo con las características de la pieza de trabajo para poder garantizar una calidad de mecanizado uniforme.

En general, el sistema de inclinación de herramientas que se describe en la presente memoria descriptiva comprende:

- 10 – una base 2 para asegurar el sistema a la estructura que se ha mencionado más arriba, que debe llevar todo el cabezal 100 de la herramienta;
- un soporte 4 sobre el que se fija la herramienta;
- un miembro de conexión que conecta el soporte 4 a la base 2 para permitir un desplazamiento angular dado del soporte, como resultado de lo cual el eje S de la herramienta realiza, a partir de su posición neutra, un movimiento de inclinación; y
- 15 – medios de oposición al fluido que actúan sobre el soporte con el fin de ejercer una acción que contrarresta el movimiento de inclinación que se ha mencionado más arriba.

Con referencia a continuación a la realización que se ilustra en las figuras 1 y 2A, 2B, el soporte 4 está constituido por un cuerpo provisto de una porción de base en forma de disco 4A y por una porción sustancialmente cilíndrica 4b que se extiende partiendo de la porción de base. La base 2 tiene un extremo en el que se proporciona una cavidad cilíndrica 2', dentro de la cual está alojada la porción de base 4A del soporte.

La porción de base 4A descansa con su cara exterior 4A' sobre un cuerpo esférico 6 que constituye el miembro de conexión que se ha mencionado más arriba. La base 2 comprende un bloque en forma de anillo 14 que está fijo en la región superior de la pared que delimita la cavidad 2' y se aplica a la cara 4A" de la porción 4A, opuesta a la cara 4A', de tal manera que la cara 4A" que se ha mencionado más arriba viene a apoyarse sobre ella, limitando así el movimiento de la porción 4A dentro de la cavidad y asegurando la conexión del soporte 4 a la base 2.

Además, la porción de base 4A tiene al menos un pasador 41 que se aplica a un alojamiento correspondiente provisto en la base 2, en un área correspondiente a la cavidad 2', dentro de la cual el pasador 41 se desliza libremente en una dirección paralela al eje P del cabezal, pero en cambio, se evita que se mueva en direcciones transversales a este eje. El pasador 41 y el alojamiento correspondiente en la base 2 están diseñados para evitar la rotación del soporte 4 sobre su propio eje. En realizaciones alternativas, el pasador 41 puede, en cambio, ser llevado por la base 2, y el alojamiento correspondiente puede obtenerse en la porción de base 4A. Además, en la realización que se ilustra en las figuras 2A - 2B, el pasador 41 está orientado radialmente con respecto al eje P del cabezal. En realizaciones alternativas, como en las que se ilustran en la figura 6, el pasador puede, en cambio, orientarse paralelo al eje que se ha mencionado más arriba.

Los medios de fluido comprenden un primer pistón 22 alojado dentro de una segunda cavidad 2", que está provisto en la pared extrema de la cavidad 2' y tiene, en su superficie 22' que está orientada hacia la cavidad 2', una porción acampanada que es aplicada por la bola 6. La cavidad 2" está conectada a un conducto 24 para la entrada del fluido de trabajo.

Los medios de fluido comprenden además un segundo pistón 26 dispuesto dentro de una cavidad adicional 2"" provista en la base 2. El pistón 26 tiene un pasador que atraviesa un orificio hecho en la pared que divide las cavidades 2" y 2"", y que viene a aplicarse a un asiento provisto en la superficie 22" del pistón, opuesto a la superficie 22'. La cámara 2" está conectada a los conductos 32, 34, que están diseñados para llevar el fluido de trabajo sobre las dos caras opuestas respectivas del pistón 26. Gracias a la pequeña diferencia de tamaño entre las caras opuestas del pistón 26, este último permite un ajuste preciso de la fuerza generada en su totalidad por el conjunto de los dos pistones.

Los pistones 22 y 26 ejercen una acción de empuje sobre la bola 6, que a su vez empuja la porción de base 4A del soporte 4 contra el bloque 14 de la base 2. El eje S de la herramienta se mantiene de esta manera en su posición neutra.

La presión ejercida por el fluido de trabajo sobre los pistones determina la fuerza máxima que la herramienta puede soportar permaneciendo en su posición neutra.

Como se puede ver en el ejemplo de la figura 2B, en el caso de cargas superiores a la fuerza máxima que se ha mencionado más arriba, la herramienta se desvía de su posición neutra, inclinándose en la dirección de la acción de la carga.

5 Ahora se debe hacer notar ahora que durante la operación, como se ha visto más arriba, la herramienta se mueve con respecto a la pieza a lo largo de un recorrido preestablecido. Obviamente, este recorrido no tiene en cuenta los posibles defectos que las piezas de trabajo pueden presentar localmente, que son intrínsecos a los procesos con los que se obtienen las piezas de trabajo. Considérese, por ejemplo, las piezas de trabajo de fundición, cuyo acabado es bastante rugoso. En consecuencia, cuando la herramienta se lleva a piezas de trabajo que no respetan la geometría ideal de la pieza, está sujeta a una carga que provoca una variación de la fuerza de contacto entre la herramienta y la pieza de trabajo. Por lo que se acaba de decir, en el cabezal de la herramienta que se describe en la presente memoria descriptiva, en estas circunstancias, la herramienta adopta una posición inclinada con respecto a su posición neutra y de esta manera compensa la desviación de la pieza de trabajo de la geometría de referencia.

10 De acuerdo con el tipo de aplicación, también es posible activar solo el pistón 22 con el fin de hacer que el sistema sea muy flexible, o bien, junto con el pistón 22, activar el pistón 26 justo en el lado conectado a la entrada 32 con el fin de hacer el sistema muy rígido. Para operaciones de mecanizado en bruto, es preferible la condición en la que solamente está activado el pistón 22 .

15 La figura 3 ilustra una realización alternativa del sistema de inclinación de herramientas que se describe en la presente memoria descriptiva, que es particularmente adecuado para aplicaciones en las que se generan cargas pesadas. Las partes en común con la realización que se ilustra arriba están designadas por los mismos números de referencia.

20 En la realización anterior, el pistón 22 está alojado dentro de una cavidad 42 provista en la base 2, por medio de la interposición de un anillo 44. El anillo 44 está fijo dentro de la cavidad 42 y tiene un orificio interno del tamaño apropiado para retener el pistón 22 de acuerdo con un acoplamiento deslizante y estanco a los fluidos.

25 El anillo 44 funciona como una especie de adaptador para la instalación del pistón 22 en la base 2. De hecho, es posible proporcionar una pluralidad de pistones de diferentes diámetros, que son intercambiables por medio de una serie correspondiente de anillos 44 que tienen orificios internos que se adaptan a los diámetros de los pistones respectivos .

30 En el sistema de acuerdo con la realización anterior, los medios de fluido comprenden además dos o más pistones 46 dispuestos dentro de una y la misma cámara anular 48 provista en la base 2, en posiciones radialmente opuestas con respecto al pistón 22. Como alternativa, es posible proporcionar un único pistón con una forma anular dentro de la cámara 48. La cámara 42 se comunica con el conducto de entrada 52, mientras que la cámara 48 se comunica con el conducto de entrada 54. La presión ejercida por el fluido de trabajo sobre los pistones 22 y 46 determina el valor de la fuerza máxima que el cabezal puede soportar manteniendo su posición neutra. De acuerdo con el tipo de aplicación, es posible prever el accionamiento de solamente el pistón 22 de manera que la fuerza máxima en cuestión sea menor y, en conjunto, el sistema sea más flexible.

35 En realizaciones alternativas a las dos realizaciones que se ilustran más arriba, el miembro para la conexión del soporte 4 a la base 2 puede estar constituido por un pasador montado rotativamente sobre el cual se encuentra el soporte 4, que define un eje de inclinación específico, ortogonal al eje S de la herramienta. En este tipo de realización, los medios de fluido comprenden un pistón móvil en una dirección contenida en un plano ortogonal al pasador que se ha mencionado más arriba.

40 Las figuras 4A - 4B ilustran un primer ejemplo de la realización alternativa anterior. Las partes en común con las de las realizaciones que se ilustran más arriba están designadas por los mismos números de referencia. En esta realización, el soporte 4 está constituido por un cuerpo sustancialmente cilíndrico que tiene una primera porción 62 para la conexión del soporte a la herramienta, y una porción de base 64, que está articulada a la base 2 por medio de un pasador 66 que llevado por dos bridas opuestas de la base 2. El pasador 66 está orientado en una dirección ortogonal a la dirección P del cabezal de la herramienta.

45 Los medios de fluido comprenden un cilindro de múltiples etapas 61 cuya carcasa está articulada a un segundo pasador 68 llevado por la base 2 y paralelo al pasador 66. El extremo móvil del cilindro está conectado de manera articulada a un soporte llevado por la herramienta 10, alrededor de un pasador 67 paralelo a los pasadores 66 y 68.

50 El cilindro 61 comprende, en particular, un primer pistón 61A y un segundo pistón 61B, que están alojados cada uno en una cámara respectiva. El segundo pistón 61B comprende un pasador que atraviesa la pared que separa las dos cámaras y entra en aplicación con el pistón 61A. La cámara del pistón 61B está conectada a dos conductos diseñados para inyectar el fluido de trabajo en las dos caras opuestas respectivas del pistón. El pistón 61B permite un ajuste preciso de la fuerza en conjunto ejercida por los dos pistones, gracias a la pequeña diferencia de tamaño entre sus dos superficies opuestas. De una manera similar a la operación que se ha descrito más arriba con referen-

cia a los pistones 26 y 22 de la realización anterior, de acuerdo con las aplicaciones específicas, en cualquier caso es posible accionar solamente el pistón 61A para hacer el sistema particularmente flexible, o bien accionar el pistón 61B, junto con el pistón 61A, inyectando el fluido de trabajo solo sobre su superficie más alejada del pistón 61A, para rigidizar el sistema.

- 5 En realizaciones preferidas, el cilindro 61 y los pistones correspondientes se caracterizan por una sección ovalada para poder generar elevadas fuerzas de empuje, aunque presentando un impedimento lateral limitado.

Además, la base 2 tiene una pared 2c dispuesta en el lado de la herramienta opuesta a la que es aplicada por el cilindro, en la cual se proporciona un soporte 21, contra el cual la herramienta descansa en su posición neutra.

- 10 El cilindro 61 tiene la función de mantener la herramienta en su posición neutra, empujándola contra el soporte 21. La presión del fluido de trabajo dentro del cilindro determina el valor de la fuerza máxima que la herramienta puede soportar sin desplazarse de su posición neutra. Para cargas más altas, la herramienta se inclina siguiendo la dirección de la fuerza aplicada sobre la misma. Claramente, en esta realización, el movimiento de oscilación que puede ser realizado por la herramienta es solo alrededor del eje definido por el pasador 66, y está delimitado por la pared 2c de la base 2.

- 15 La realización que se ilustra en las figuras 5A, 5B puede considerarse en conjunto equivalente a la que se ha ilustrado más arriba, diferenciándose de esta última simplemente por el hecho de que se proporciona un cilindro de actuador en ambos lados de la herramienta. El cilindro adicional 63 está conectado a la base 2 y al soporte 4 de la misma manera que se ha descrito más arriba con referencia al cilindro 61, y coopera con el mismo para determinar la fuerza máxima que se ha mencionado más arriba. En este caso, la herramienta puede inclinarse libremente, comenzando desde su posición neutra, en las dos direcciones opuestas.

- 20 Los medios de fluido que se describen en la presente memoria descriptiva pueden ser neumáticos o también hidráulicos.

- 25 Finalmente, se debe observar que los medios anteriores pueden reemplazarse posiblemente por medios elásticos, por ejemplo, medios de resorte, diseñados para actuar de acuerdo con las mismas modalidades que las que se han descrito más arriba con respecto a los medios fluidos. En este caso, la fuerza máxima que se ha mencionado más arriba que puede ser ejercida por el sistema es una función del coeficiente elástico que caracteriza los medios elásticos anteriores.

- 30 Por supuesto, sin perjuicio del principio de la invención, los detalles de construcción y las realizaciones pueden variar, incluso significativamente, con respecto a lo que se ha ilustrado en la presente memoria descriptiva puramente a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse así del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de inclinación de herramienta, que comprende:

- una base (2) para asegurar el citado sistema a una estructura que debe llevar una herramienta (10), tal como un brazo de robot;
- 5 – un soporte (4) sobre el cual se debe fijar la citada herramienta (10), estando configurado el citado soporte (4) de tal manera que la citada herramienta (10) fijada al citado soporte (4) puede definir un eje de trabajo (S) ;
- un miembro de conexión (6, 66), que se dispone entre el citado soporte (4) y la citada base (2) y está diseñado para conectar el citado soporte (4) a la citada base (2), permitiendo el citado miembro (6, 66) un movimiento angular dado del citado soporte (4) de manera que el citado eje de trabajo se desplaza, comenzando desde una posición neutra, de acuerdo con un movimiento de inclinación; y
- 10 – medios de oposición al fluido (22, 46, 61), que actúan sobre el citado soporte (4) para ejercer una acción que se opone al citado movimiento de inclinación.

15 el citado sistema está **caracterizado en que** los citados miembro de conexión (6, 66) comprenden un conjunto de cuerpo esférico (6) sobre el cual se encuentra el citado soporte (4), y los citados medios de oposición al fluido (22, 46, 61) comprenden un primer pistón (22) que actúa sobre el citado cuerpo esférico (6), y en el que el citado sistema comprende uno o más elementos (14) fijados a la citada base (2) y diseñados para actuar sobre el citado soporte (4) para limitar el citado movimiento de inclinación, y **en que** los citados medios de oposición al fluido (33, 46, 61) comprenden una pluralidad de pistones que pueden activarse conjunta y / o independientemente para ajustar de manera apropiada la fuerza total ejercida sobre el citado soporte (4), en el que la citada pluralidad de pistones comprende el primer pistón (22) y un segundo pistón (26), cada uno alojado en una cámara respectiva, en el que el citado segundo pistón (26) comprende un pasador que viene a aplicarse al citado primer pistón (22), y

25 en el que la citada cámara del citado segundo pistón (26) está conectada a dos conductos, que están diseñados para inyectar el fluido de trabajo en las dos caras opuestas respectivas del citado segundo pistón (26).

- 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un anillo (44) fijado a la citada base, montado de manera deslizante dentro del cual se encuentra el citado pistón (22), teniendo el citado anillo un orificio interno de un tamaño seleccionado de acuerdo con el tamaño del citado pistón, para recibir el citado pistón de acuerdo con un acoplamiento deslizante y hermético a los fluidos, estando montado el citado anillo en la citada base de manera retirable.
- 30 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende un segundo pistón que tiene al menos una dimensión transversal diferente de la del citado pistón (22), siendo el citado segundo pistón intercambiable con el citado pistón (22) por medio de un segundo anillo que tiene un orificio interno de un tamaño correspondiente al tamaño del citado segundo pistón.
- 35 4. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios de restricción establecidos entre el citado soporte y la citada base, que están diseñados para evitar cualquier rotación del citado soporte alrededor del citado eje de trabajo.

5. Un sistema de inclinación de herramienta que comprende:

- 40 – una base (2) para asegurar el citado sistema a una estructura que debe llevar una herramienta (10), tal como un brazo de robot;
- un soporte (4) sobre el cual se debe fijar la citada herramienta (10), estando configurado el citado soporte (4) de tal manera que la citada herramienta (10) fijada al citado soporte puede definir un eje de trabajo (S);
- 45 – un miembro de conexión (66), que se establece entre el citado soporte (4) y la citada base (2) y está diseñado para conectar el citado soporte (4) y la citada base (2), permitiendo el citado miembro (66) un movimiento angular dado del citado soporte (4) de modo que el citado eje de trabajo (S) se desplace, comenzando desde una posición neutra, de acuerdo con un movimiento de inclinación; y
- medios de oposición (61) al fluido, que actúan sobre el citado soporte (4) para ejercer una acción que se opone al citado movimiento de inclinación,

- 5 el citado sistema se **caracterizado en que** el citado miembro de conexión (66) comprende un pasador (66) que define un eje de inclinación, en el que el citado soporte (4) está montado rotativamente, de manera que puede rotar alrededor del citado eje de inclinación, y en el que los citados medios de oposición (61) al fluido comprenden un primer pistón (61A) móvil en una dirección contenida en un plano ortogonal al citado eje de inclinación, en el que los citados medios de oposición (61) al fluido comprenden una pluralidad de pistones que pueden activarse conjunta y / o independientemente para ajustar de manera apropiada la fuerza total ejercida sobre el citado soporte (4), en el que la citada pluralidad de pistones comprende el primer pistón (61A) y un segundo pistón (61B), cada uno alojado en una cámara respectiva, en el que el citado segundo pistón (61B) comprende un pasador que viene a aplicarse al citado primer pistón (61A), y
- 10 en el que la citada cámara del citado segundo pistón (61B) está conectada a dos conductos, que están diseñados para inyectar el fluido de trabajo en las dos caras opuestas respectivas del citado segundo pistón (61B).
6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende medios de restricción establecidos entre el citado soporte y la citada base, que están diseñados para evitar cualquier rotación del citado soporte alrededor del citado eje de trabajo.

15

FIG. 1

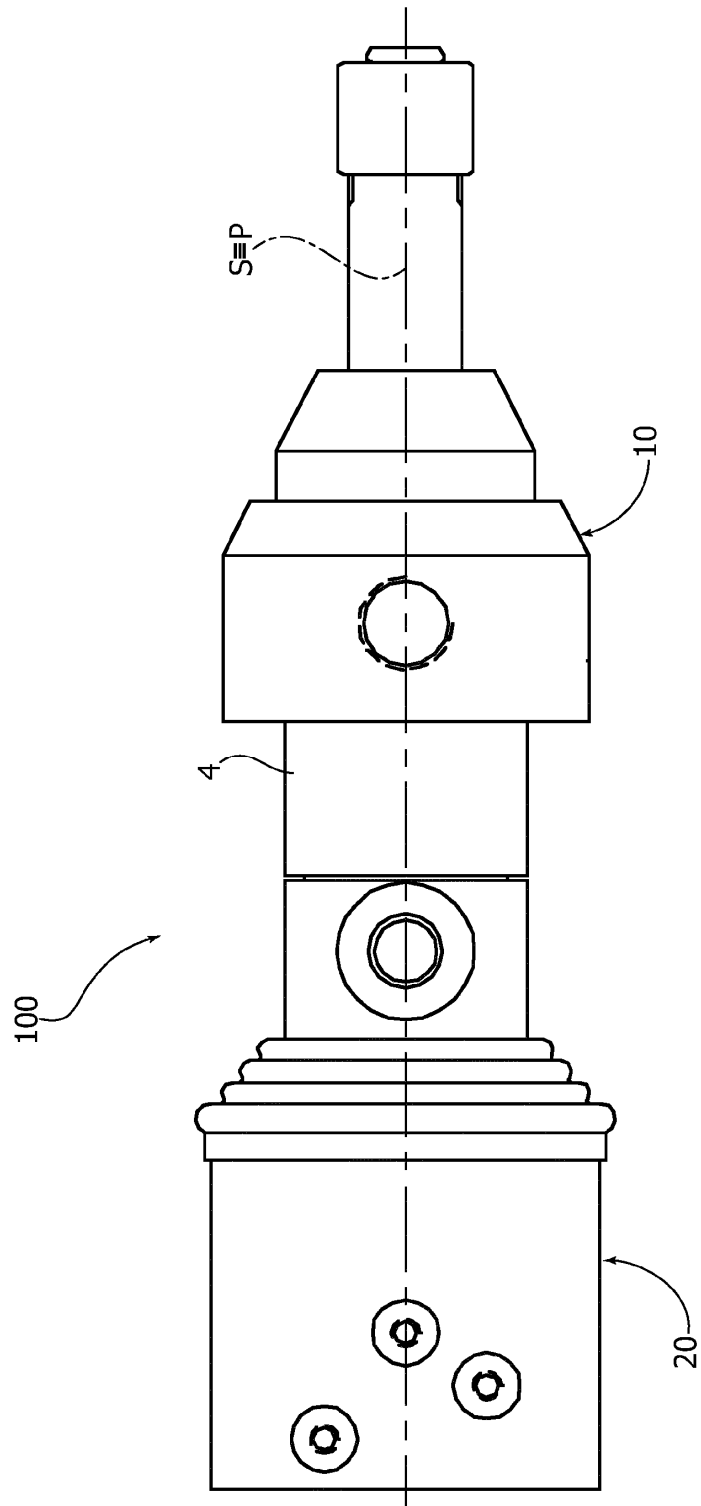


FIG. 2A

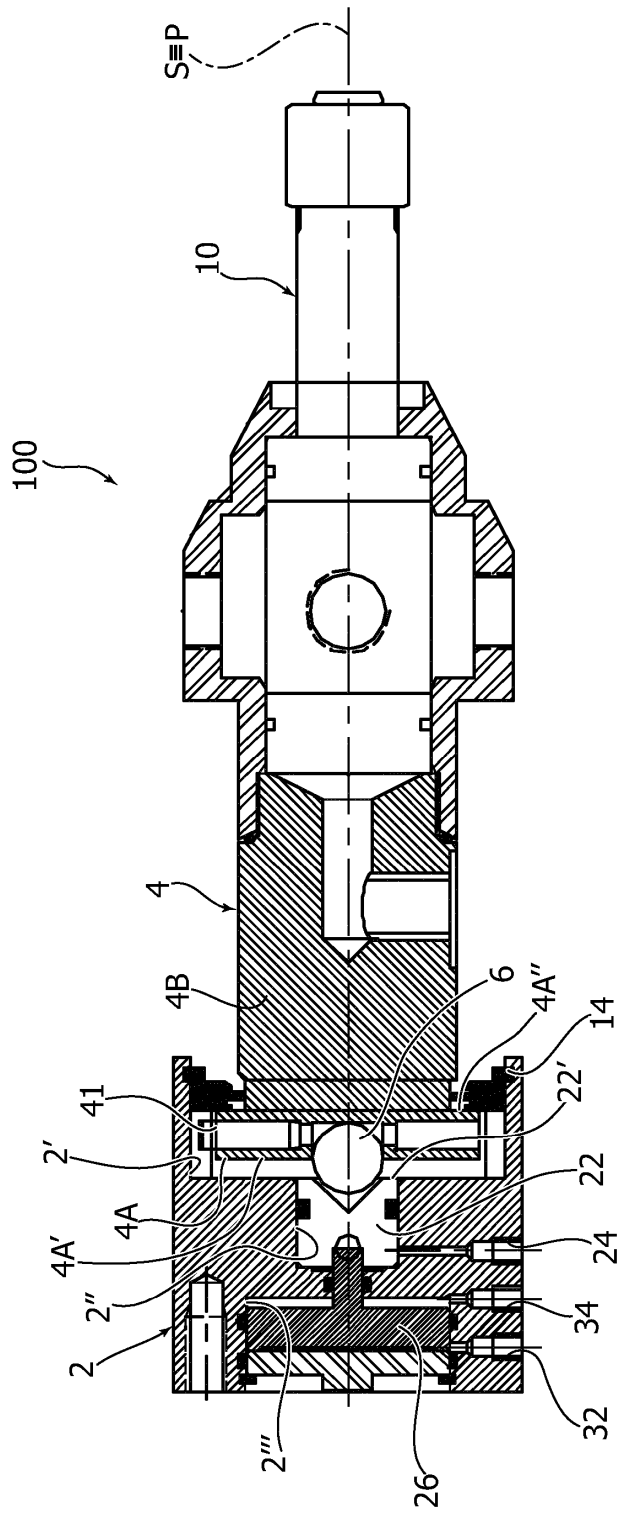


FIG. 2B

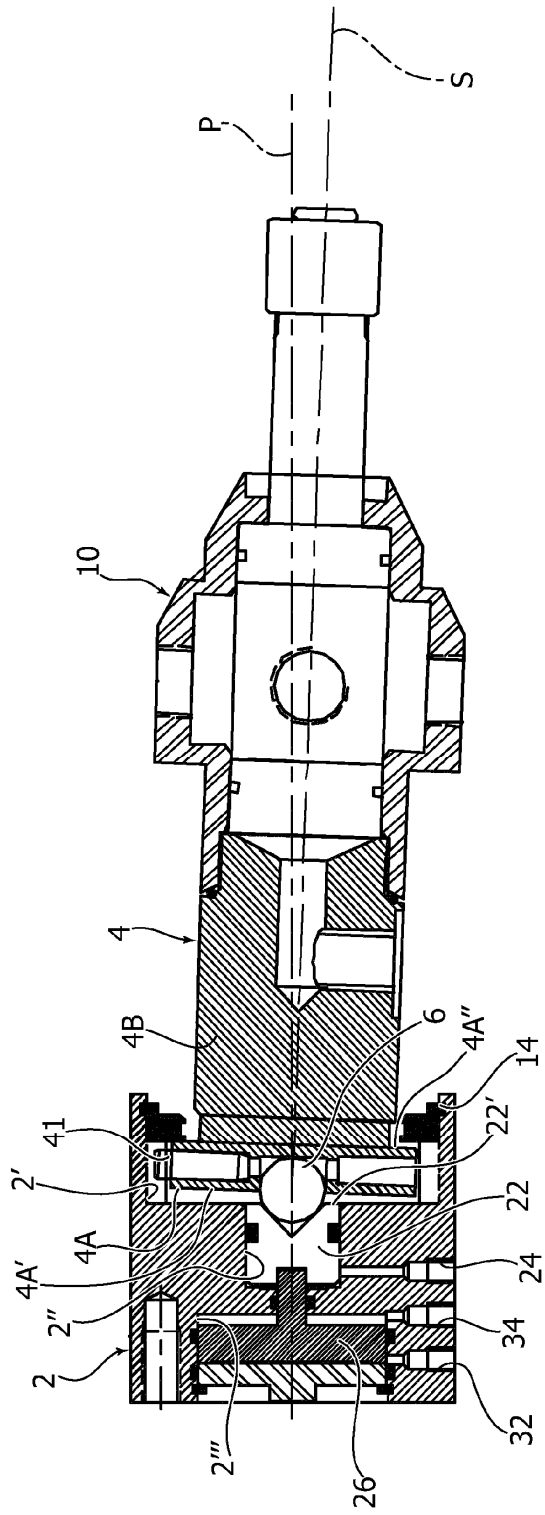


FIG. 3

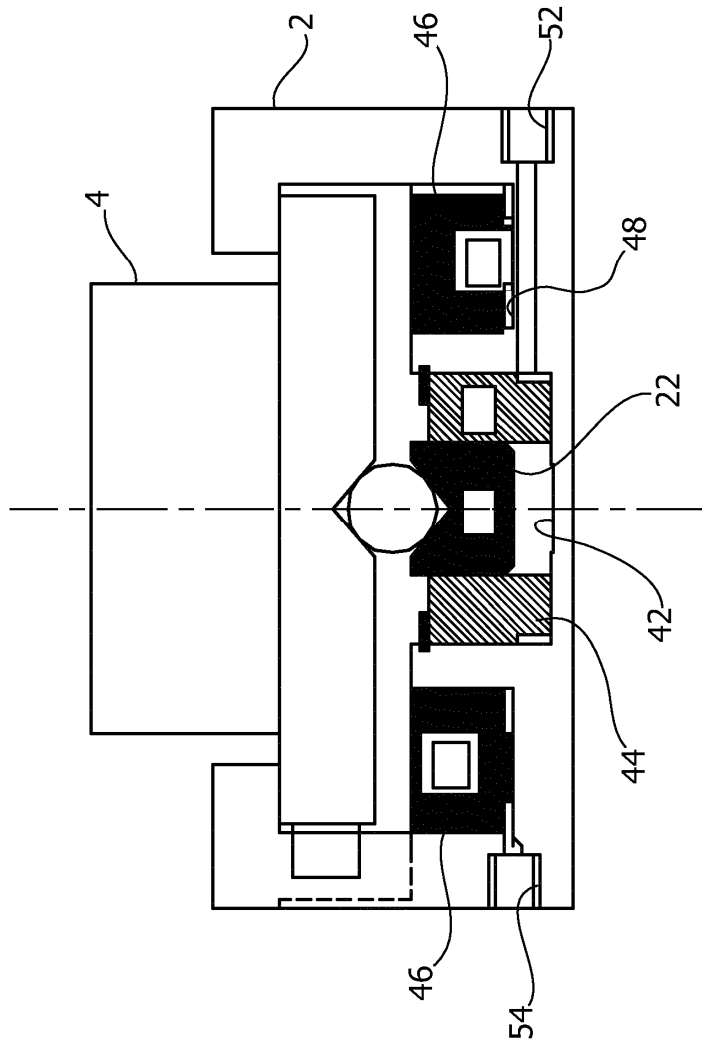


FIG. 4A

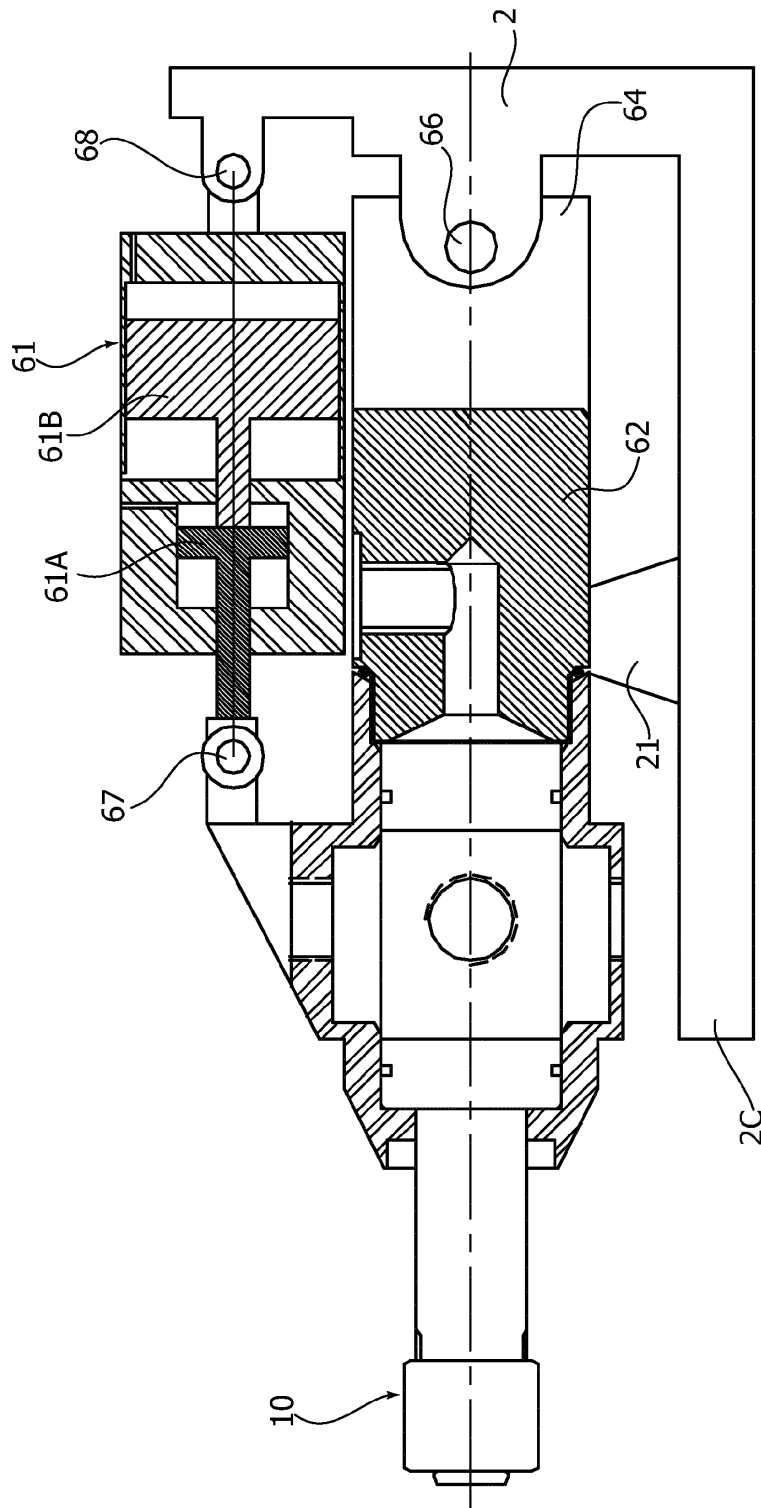


FIG. 4B

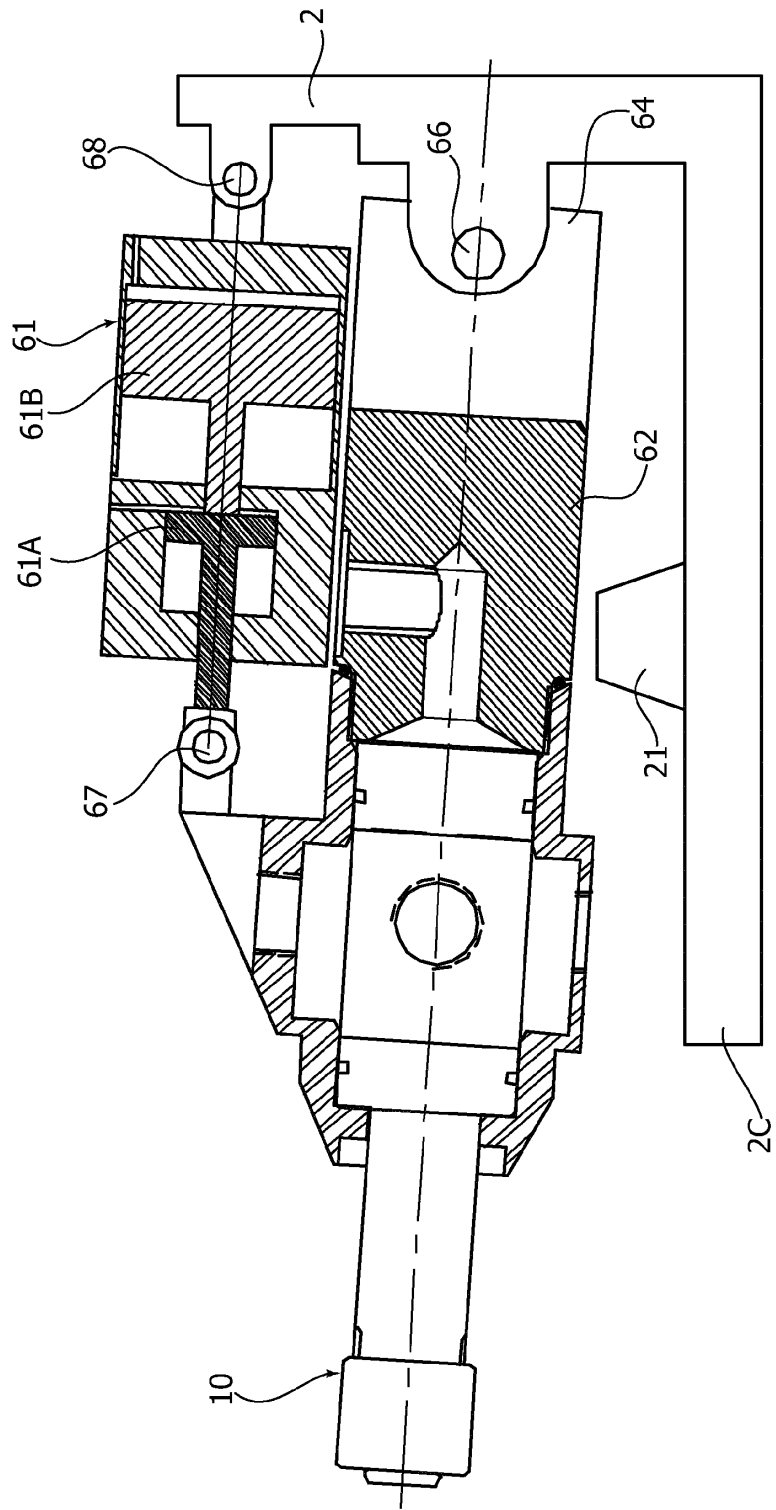


FIG. 5A

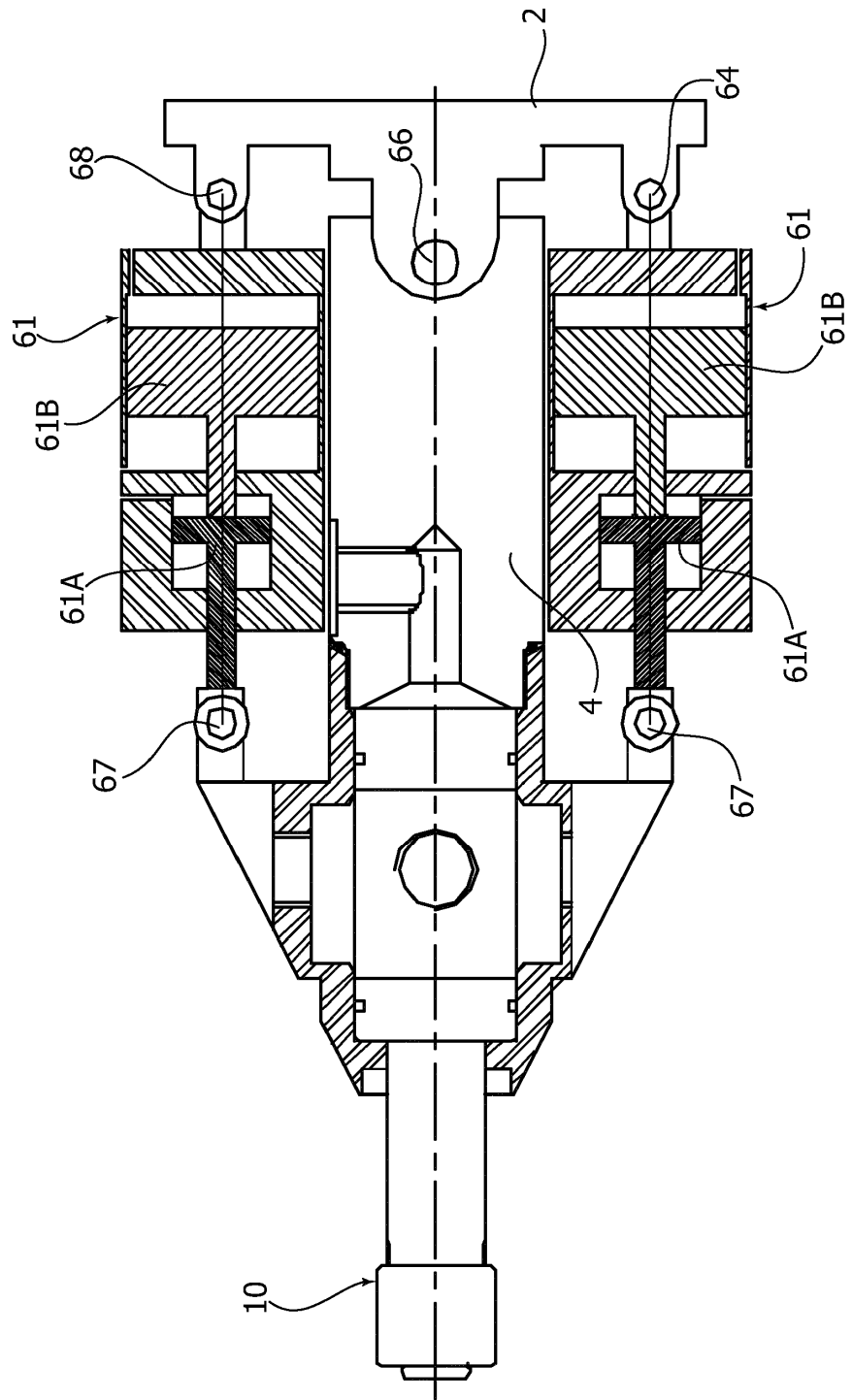


FIG. 5B

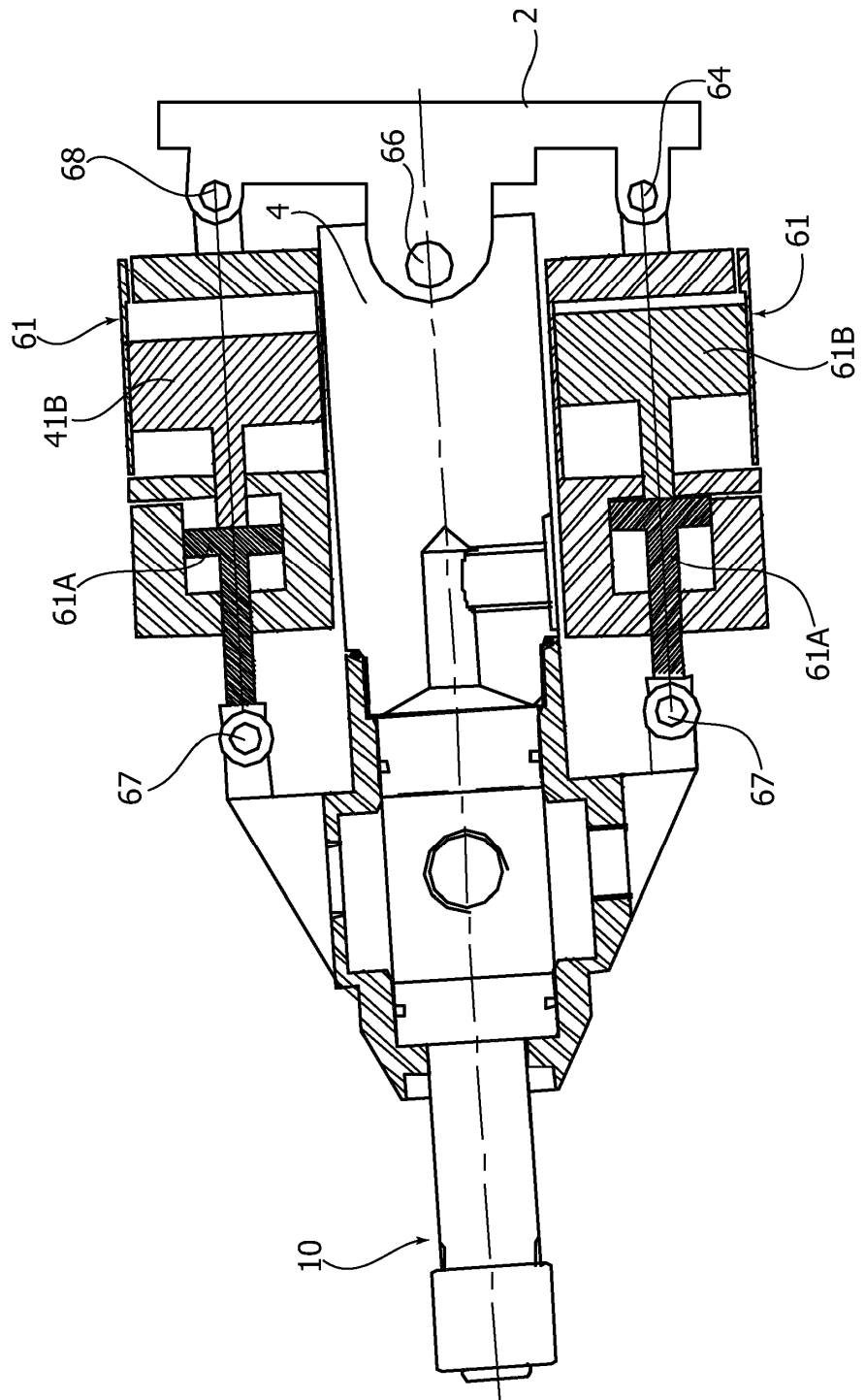


FIG. 6

