

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 843**

51 Int. Cl.:

B25J 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2013 PCT/IB2013/051801**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013 WO2013132453**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2013 E 13720561 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2822739**

54 Título: **Dispositivo para conectar una herramienta a un brazo de un robot**

30 Prioridad:

09.03.2012 IT TO20120212

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

04.04.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

STROBIETTO, ELIO

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 607 843 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 para conectar una herramienta a un brazo de un robot

La presente invención se refiere a un dispositivo para conectar una herramienta a un brazo de un robot, del tipo que comprende:

- 5 - un cuerpo que tiene una pared anular provista de aberturas, dentro de las cuales hay recibidas una o más bolas, que son móviles dentro de la respectiva abertura entre una posición no operativa y una posición operativa, en dicha posición operativa dichas bolas sobresalen de dicha pared para acoplarse a correspondientes porciones de dicha herramienta y para sujetar esta última en dicho brazo; y
- 10 - un pistón configurado para cooperar con dichas bolas y accionado, de forma dinámica, por un fluido entre una primera posición y una segunda posición, donde, en dicha segunda posición, dicho pistón empuja dichas bolas a dicha posición operativa, y, en dicha primera posición, dicho pistón libera las bolas de manera que se puede mover a su posición no operativa.

El dispositivo referido anteriormente forma el objeto de la solicitud de patente italiana No. 1321095 y de la patente europea EP0301711A2.

- 15 El objeto de la presente invención es mejorar dicho dispositivo, en particular haciéndolo más fiable y más seguro.

El objeto mencionado anteriormente se consigue mediante un dispositivo de conexión que tiene las características de la reivindicación 1.

Las reivindicaciones forman parte integrante de la enseñanza técnica proporcionada en el presente documento en relación con la invención.

- 20 La invención se describirá ahora, puramente a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a las hojas de dibujos adjuntas, en las que:

Las figuras 1a y 1b son ilustraciones esquemáticas de un primer modo realización del dispositivo descrito en el presente documento;

- 25 Las figuras 2a y 2b son ilustraciones esquemáticas de un segundo modo de realización del dispositivo descrito en el presente documento;

Las figuras 3a y 3b son ilustraciones esquemáticas de un tercer modo de realización del dispositivo descrito en el presente documento;

Las figuras 4a y 4b son ilustraciones esquemáticas de un cuarto modo de realización del dispositivo descrito en el presente documento;

- 30 Las figuras 5a y 5b son ilustraciones esquemáticas de un quinto modo de realización del dispositivo descrito en el presente documento;

Las figuras 6a y 6b son ilustraciones esquemáticas de un sexto modo de realización del dispositivo descrito en el presente documento;

- 35 Las figuras 7a y 7b son ilustraciones esquemáticas de un séptimo modo de realización del dispositivo de sujeción descrito en el presente documento;

Las figuras 8a y 8b son ilustraciones esquemáticas de medios de seguridad, de acuerdo con la presente invención, utilizados en otro tipo de dispositivo de conexión.

- 40 En la descripción que sigue, se ilustran varios detalles específicos que intentan proporcionar una comprensión en profundidad de los modos de realización. Los modos de realización pueden ser implementados sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes o materiales, etc. En otros casos, las estructuras, materiales u operaciones conocidos no se ilustran o describen en detalle de manera que varios aspectos del modo de realización no serán ocultados.

Las referencias utilizadas en este documento se proporcionan meramente por conveniencia y por lo tanto no definen el ámbito de protección o el alcance de los modos de realización.

5 Con referencia a las figuras, designado por el número de referencia 10 hay un dispositivo para conectar una herramienta, por ejemplo un cabezal de soldadura, a un brazo de un robot. En general, el dispositivo antes mencionado comprende un cuerpo que tiene una pared anular provista de aberturas pasantes, dentro de las cuales hay recibidas una o más bolas. Las bolas son móviles a lo largo de la respectiva abertura entre una posición no operativa y una posición operativa, en la que las bolas sobresalen desde la pared anular para acoplarse a partes correspondientes de la herramienta y sujetan esta última en el brazo del robot. El dispositivo comprende además un pistón configurado para cooperar con dichas bolas y accionado de forma dinámica por un fluido entre una primera posición y una segunda posición, en el que, en la segunda posición, el pistón empuja las bolas antes mencionadas a la posición operativa y, en la primera posición, el pistón libera las bolas de modo que puedan moverse a su posición no operativa.

10 En varios modos de realización, tales como los ilustrados en las figuras 1 y 2, la pared anular está definida mediante un cuerpo 2 cilíndrico anular, dentro del cual se desliza el pistón 4. El cuerpo cilíndrico tiene orificios 6 pasantes radiales, que se extienden desde el lado exterior del mencionado cuerpo y discurren hacia el lado interior. En varios modos de realización, tales como los ilustrados las figuras 1 y 2, albergadas dentro de cada orificio radial hay dos bolas 8, en contacto directo mutuo y móviles dentro de los orificios radiales entre una posición no operativa, donde están dentro del lado exterior del cuerpo (ver las figuras 1b y 2b) y una posición operativa (ver las figuras 1a y 2a) en la que la bola que está más cercana al lado exterior sobresale desde el mismo.

15 El pistón 4 tiene un extremo conformado destinado a cooperar con las bolas antes mencionadas. En particular, en el movimiento del pistón desde su primera posición a la segunda posición, el extremo empuja las bolas hacia su posición operativa y, en la segunda posición del pistón, las empuja a la posición operativa. En varios modos de realización, como los ilustrados en las figuras 1 y 2, el cuerpo cilíndrico está cerrado en la parte inferior por una placa 12 circular, que tiene un borde 12' elevado el cual se fija en las regiones inferiores de los orificios radiales para definir un borde de detención diseñado para impedir la salida de las bolas de los respectivos orificios.

20 En varias modos de realización, como los ilustrados en las figuras 3 a 6, la pared anular que porta las bolas de sujeción está, por el contrario, definida mediante un cuerpo 32 cilíndrico hueco, que tiene en el centro la pared 32' anular. En este caso, la pared anular define una embocadura central para la conexión de la herramienta. La pared antes mencionada tiene orificios 36 pasantes radiales, dentro de los cuales son albergadas las bolas 38 y se extienden desde el lado interior de la pared anular hasta su lado exterior, con una sección transversal que disminuye hacia el lado interior de manera que evita la salida de las bolas. En varios modos de realización, como los ilustrados en las figuras 3 a 6, montado dentro del cuerpo está el pistón 34, que tiene una porción central con forma sustancialmente de copa. Esta porción central rodea la pared 32' y tiene en su borde extremo distal un perfil 34 de leva diseñado para acoplar las bolas 38. Las bolas 38 son móviles dentro del respectivo orificio entre una posición no operativa (ver las figuras 3B, 4B, 5B, 6B), en donde están dentro del cuerpo y fuera de la embocadura central, y la posición operativa (ver las figuras 3A, 4A, 5A, 6A), en donde sobresalen dentro de la embocadura. El pistón 34 es axialmente móvil dentro del cuerpo cilíndrico entre la primera posición (ver las figuras 3B, 4B, 5B, 6B), y la segunda posición (ver las figuras 3A, 4A, 5A, 6A). En el movimiento del pistón desde su primera posición a la segunda posición, la porción 34' de leva empuja las bolas a su posición operativa y, en la segunda posición del pistón las empuja a esta posición.

25 El pistón 4 o 34 es accionado, de forma dinámica, por un fluido a través de medios apropiados que comprenden dos cámaras selladas, que están delimitadas, al menos parcialmente, por una superficie del pistón, y son variables en volumen en función de la presión del fluido de trabajo contenido en el mismo, con el fin de provocar el desplazamiento del pistón desde la primera posición a la segunda posición, y viceversa. Los medios de control anteriores no se describen en detalle en ningún caso en la medida en que puedan ser de cualquier tipo utilizado convencionalmente en el campo de la robótica.

30 En general, el dispositivo descrito en el presente documento se caracteriza porque comprende medios de seguridad que, en una condición activa de los mismos, acoplan el pistón 4 o 34 cuando está en su segunda posición, con el fin de bloquearlo en esta posición, de modo que evite el desplazamiento de las bolas hacia la posición no operativa.

A este respecto, debe observarse que cualquier posible mal funcionamiento de los medios de control del pistón, o interrupción del funcionamiento de los medios mencionados anteriormente, puede de hecho provocar pérdidas de presión en el fluido de trabajo, no permitiendo estas pérdidas nunca más que el pistón contrarreste las fuerzas ejercidas sobre las bolas por la herramienta, lo que hace que la herramienta se caiga como resultado del desplazamiento de las propias bolas. Esta posibilidad, además de dañar la herramienta y el equipo que la rodea, constituye un peligro evidente para los operarios que se encuentran en el área de trabajo del robot. Los medios de seguridad del dispositivo de sujeción descritos en este documento previenen, por el contrario, que se produzca esta posibilidad, por lo que el dispositivo es más seguro y más fiable.

En general, en diversos modos de realización, como en los ilustrados, el pistón tiene una superficie de contraste orientada en la dirección de desplazamiento del pistón desde la segunda posición a la primera posición, y los medios de seguridad antes mencionados, en su estado activo, actúan como una detención para la superficie de contraste antes mencionada. En varios modos de realización, como en los ilustrados, los medios de seguridad anteriores comprenden un elemento de bloqueo, diseñado para acoplarse a la superficie de contraste, el cual es móvil en una dirección transversal a la dirección de desplazamiento del pistón anteriormente mencionado. Las porciones de contacto mutuo de la superficie de contraste y del miembro de bloqueo deben ser tales que eviten la reversibilidad del movimiento del pistón en la primera posición; al menos una de las superficies de contacto debe estar, en consecuencia, en un plano sustancialmente ortogonal a la dirección de desplazamiento del pistón.

De aquí en adelante, se describirán varios modos de realización de los medios de seguridad antes mencionados. Los elementos que son comunes a los varios modos de realización, o en cualquier caso se asemejan sustancialmente unos a otros, se designarán con los mismos números de referencia.

En varios modos de realización, como en el ilustrado en la figura 1, el miembro de bloqueo está definido por el vástago 15' de un actuador lineal 15, que es móvil en una dirección transversal a la dirección de movimiento del pistón 4, entre una posición retraída no operativa, en la que el vástago 15' no puede interferir con el movimiento del pistón, y una posición operativa extraída, en la que el vástago se acopla a la superficie 4' de contraste, cuando el pistón está en su segunda posición, de tal manera que se evita cualquier movimiento del mismo hacia la primera posición.

En varios modos de realización, como en el ilustrado en las figuras 2A y 2B, el miembro de bloqueo se define una vez más por el vástago de un actuador 15 lineal, que, sin embargo, no actúa directamente sobre el pistón 4 sino a través de una bola 47 portada por la superficie 4' de contraste del pistón. El actuador anterior está configurado de tal manera que cuando el pistón está en la segunda posición y el vástago 15' está en la posición extraída, dicho vástago engrana la bola portada por el pistón con una superficie de contraste que impide cualquier movimiento del pistón hacia su primera posición. En su posición retraída, el vástago libera la bola de la condición de acoplamiento anterior, permitiendo así que el pistón se mueva a la primera posición. En varios modos de realización referidos, como en el ilustrado en las figuras 2A y 2B, cuando el pistón 4 está en su primera posición y el vástago está en su posición retraída, éste está en cualquier caso en contacto con la bola 47, a través de una superficie 15'' a modo de rampa definida en el extremo del propio vástago; esta configuración permite que la bola y el vástago se mantengan siempre en contacto, garantizando así una acción inmediata de bloqueo por el vástago cuando el pistón se desplaza a su segunda posición.

En varios modos de realización, como en el ilustrado en las figuras 3A y 3B, el elemento de bloqueo está definido por una bola 55 portada por una pared exterior del cuerpo 32. En particular, la bola se fija en un orificio 32'' pasante, el cual se realiza en la pared anterior y sale hacia el interior del cuerpo en una posición correspondiente al pistón 34. La bola 55 es móvil a lo largo del eje del orificio entre una posición no operativa, en la cual la bola está dentro del orificio y no puede interferir con el movimiento del pistón, y una posición operativa, en la que la bola sobresale en el espacio interior del cuerpo y se acopla con un borde o superficie 34'' de contraste del pistón, cuando está en la segunda posición, para evitar cualquier desplazamiento del mismo hacia la primera posición.

La bola 55 está accionada en su posición operativa dentro del cuerpo 32 por un actuador 59 lineal, específicamente un cilindro, que actúa sobre una segunda bola 57. La segunda bola está en contacto directo mutuo con la primera bola 55 y se desliza junto con a la misma lo largo del eje del orificio 32''. El actuador comprende un pistón 59' que es móvil entre una primera posición y una segunda posición, de manera que se acopla a la segunda bola 57 de manera que, durante el desplazamiento del pistón desde la primera posición a la segunda posición, la primera bola 55 es llevada a su posición operativa y es empujada a esta posición por el pistón, a través de la segunda bola 57. En varios modos de realización, como en el ilustrado, las bolas 55 y 57 son retenidas entre el pistón 59' y el pistón 34.

En el ejemplo ilustrado en las figuras, el actuador está configurado de manera que el pistón 59' es móvil en una dirección paralela a la dirección de movimiento del pistón 34, pero está claro que es posible prever realizaciones alternativas, en las cuales el pistón 59' sea móvil en una dirección transversal a la dirección anterior.

5 En varios modos de realización, como en el ilustrado en las figuras 4A y 4B, el miembro de bloqueo está constituido por el vástago 65' de un actuador 65 lineal. El vástago 65' es capaz de deslizarse dentro de un orificio 32'' que atraviesa la pared lateral exterior del cuerpo 32, entre una posición retraída no operativa, en la que el vástago 65' no puede interferir con el movimiento del pistón 34, y una posición de bloqueo extraída, en la que el vástago sobresale dentro del cuerpo y se acopla a una superficie 34'' de contraste del pistón, cuando éste está en su segunda posición, para bloquear cualquier movimiento del mismo hacia su primera posición.

10 En varios modos de realización, como en el ilustrado en las figuras 5A y 5B, el miembro de bloqueo se define una vez más por el vástago 65' de un actuador 65 lineal, que, sin embargo, no actúa directamente sobre el pistón 34, sino a través de una bola 67 fijada en la superficie de contraste del pistón 34''. Este actuador está configurado de tal manera que cuando el pistón está en la segunda posición y el vástago del actuador está en la posición extraída, el mencionado vástago acopla la bola 67, portada por el pistón, con una superficie de contraste que impide cualquier movimiento del
15 pistón hacia su primera posición. En su posición retraída, el vástago 65' libera la bola de la condición de acoplamiento antes mencionada, permitiendo así que el pistón se mueva a su primera posición. En varios modos de realización referidos, como en el ilustrado en las figuras 5A y 5B, cuando el pistón 34 está en su primera posición y el vástago 65' está en su posición retraída, éste está en todo caso en contacto con la bola 67, a través de una superficie 65'' a modo de rampa definida en el extremo del propio vástago. Esta configuración permite que la bola y el vástago se mantengan
20 siempre en contacto, garantizando así una acción inmediata de bloqueo por el vástago cuando el pistón se mueve en su segunda posición.

En varios modos de realización, como en el ilustrado en las figuras 6A y 6B, el elemento de bloqueo está definido por el vástago 75' de un actuador 75 lineal. El vástago 75' se inserta en un orificio 32 pasante realizado en la pared lateral exterior del cuerpo 32, y es móvil, dentro del orificio antes mencionado, entre una posición retraída (ilustrada en la
25 figura 6B), donde el vástago no puede interferir con el movimiento del pistón, y una posición extraída (ilustrada en la figura 6A), donde el vástago se acopla a la superficie o borde 34'' de contraste de una cavidad realizada en el pistón cuando éste está en su segunda posición, para impedir cualquier movimiento del mismo hacia su primera posición. Cuando el vástago vuelve a su posición retraída, el pistón es, una vez más, libre de moverse e ir a su primera posición.

30 Las figuras 7A y 7B se refieren a dos soluciones en las que se utilizan medios de seguridad que comprenden uno o más actuadores 85 lineales en un dispositivo de conexión similar al descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2.

Las figuras 8A y 8B ilustran el uso de medios de seguridad del tipo mencionado anteriormente, en un dispositivo de sujeción de herramientas provisto de un sistema de movimiento del tipo corredera. El dispositivo comprende un actuador lineal provisto de un pistón 104, el cual es móvil entre una posición operativa, en la que el pistón se acopla
35 a una parte correspondiente de una corredera de portaherramientas S, bloqueándola en posición, y una posición no operativa, donde el pistón no Interfiere con el movimiento de la corredera. Los medios de seguridad comprenden un actuador 95 lineal que tiene un vástago 95', el cual es móvil entre una posición retraída y una posición extraída, en una dirección transversal a la dirección de movimiento del pistón. En su posición extraída, el vástago 95' está diseñado para bloquear el pistón en su posición operativa a través de una bola 107 que está fijada sobre la superficie 104' de
40 contraste del pistón. En particular, cuando el pistón 104 está en su posición operativa y el vástago está en su posición extraída, una superficie de contraste del vástago antes mencionado acopla la bola, impidiendo así cualquier movimiento del pistón hacia la posición no operativa. Cuando el vástago vuelve a su posición retraída, el pistón es liberado de la bola 107 y puede moverse hacia su posición no operativa, liberando así la corredera. En varios modos de realización preferidos, como en el ilustrado en las figuras 8A y 8B, cuando el pistón está en su primera posición y
45 el vástago está en su posición retraída, éste está en cualquier caso en contacto con la bola, a través de una superficie a modo de rampa definida en el extremo del propio vástago. Esta configuración permite que la bola y el vástago se mantengan siempre en contacto, garantizando así una acción inmediata de bloqueo por el vástago cuando el pistón se mueve a su segunda posición.

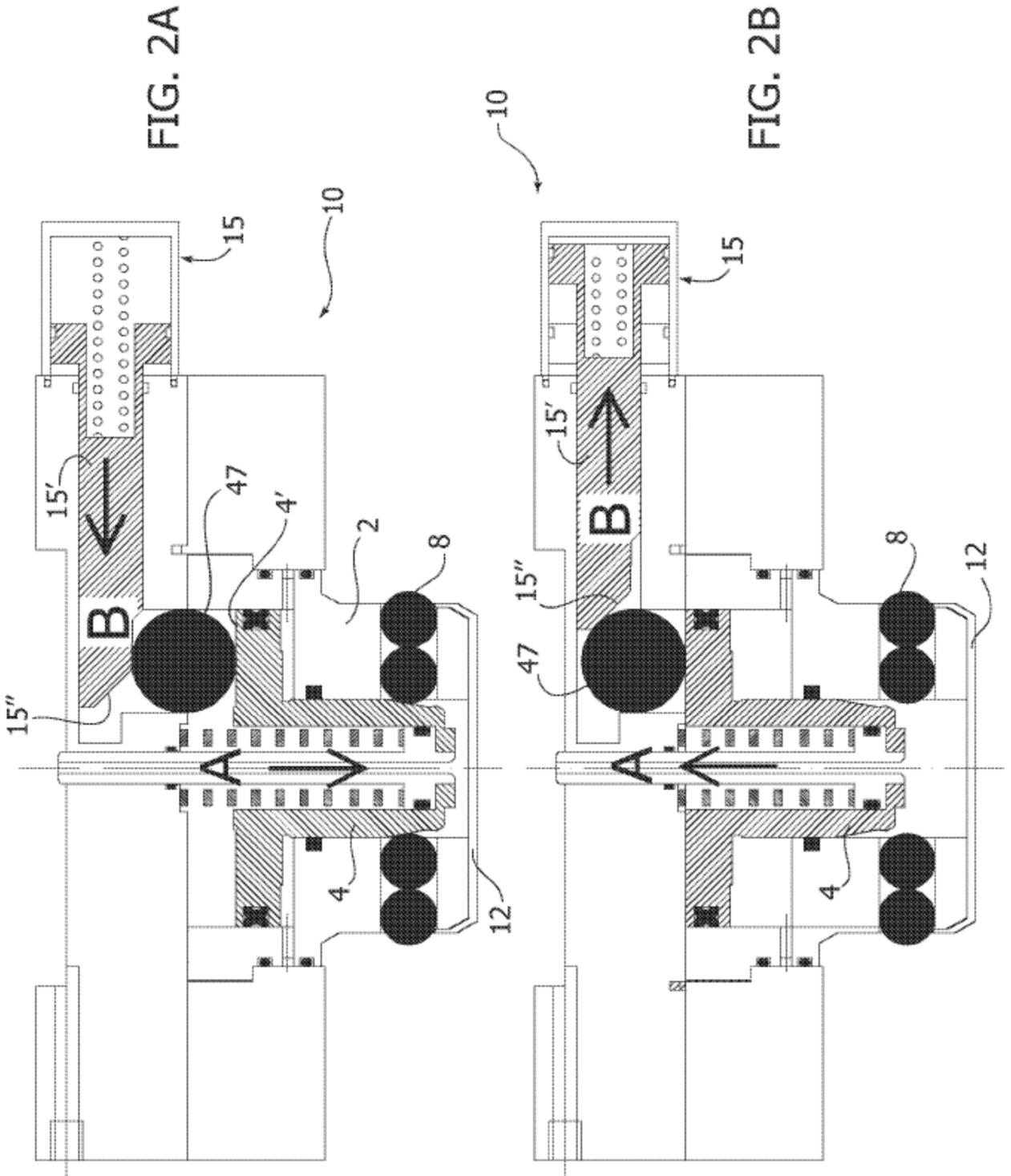
50

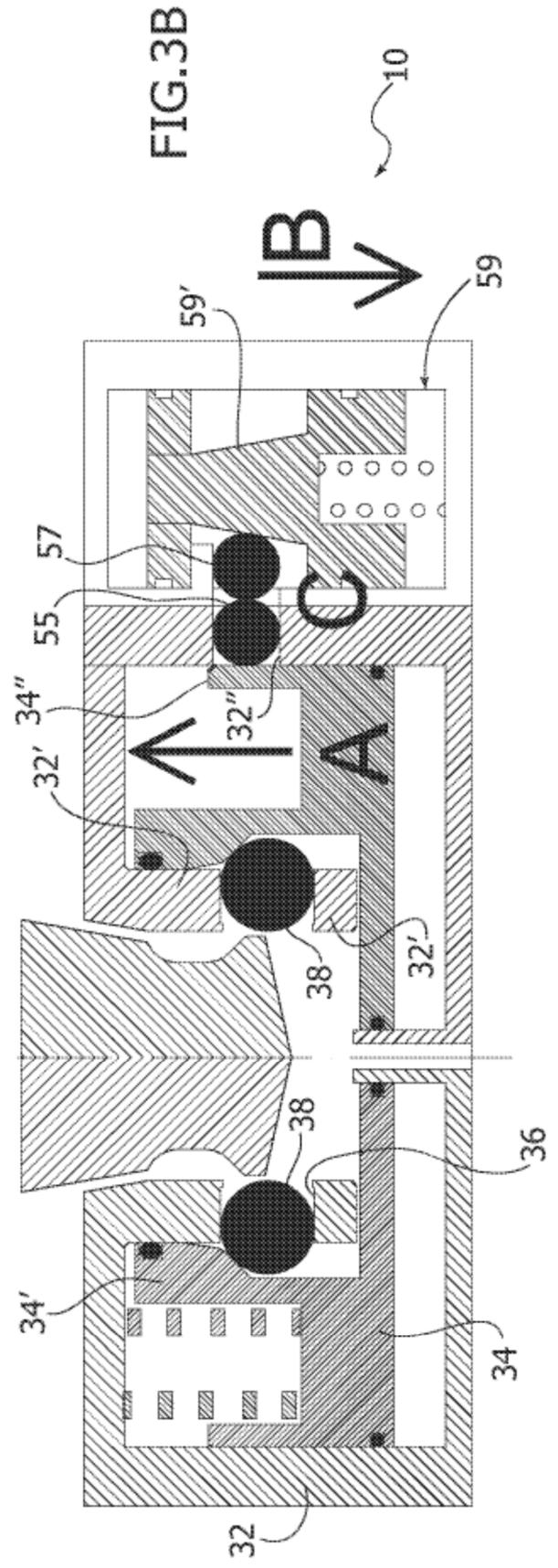
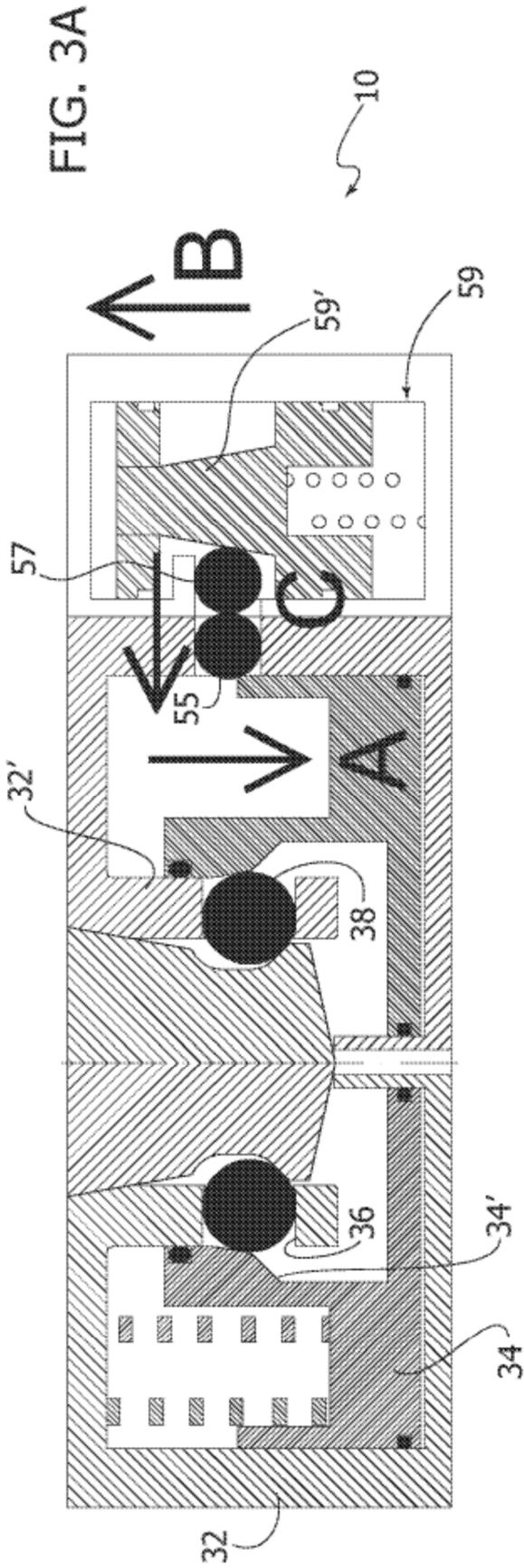
5 Por supuesto, sin perjuicio del principio de la invención, los detalles de construcción y los modos de realización pueden variar, incluso significativamente, con respecto a lo que se ha ilustrado en el presente documento, puramente a modo de ejemplo no limitativo, sin por ello apartarse del alcance de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones anexas. A este respecto, los modos de realización ilustrados anteriormente sólo presentan algunos ejemplos de actuadores que pueden usarse en el dispositivo de conexión descrito en el presente documento. En general, en cualquier caso es posible utilizar cualquier tipo de actuador lineal adecuado para los propósitos descritos anteriormente, por ejemplo, un cilindro neumático, un cilindro hidráulico, un actuador electromecánico, etc. En modos de realización preferidos, el actuador anterior prevé medios elásticos que controlan la condición de funcionamiento de su bloqueo para garantizar que se mantenga la conexión de la herramienta incluso en el caso de interrupción de la alimentación eléctrica.

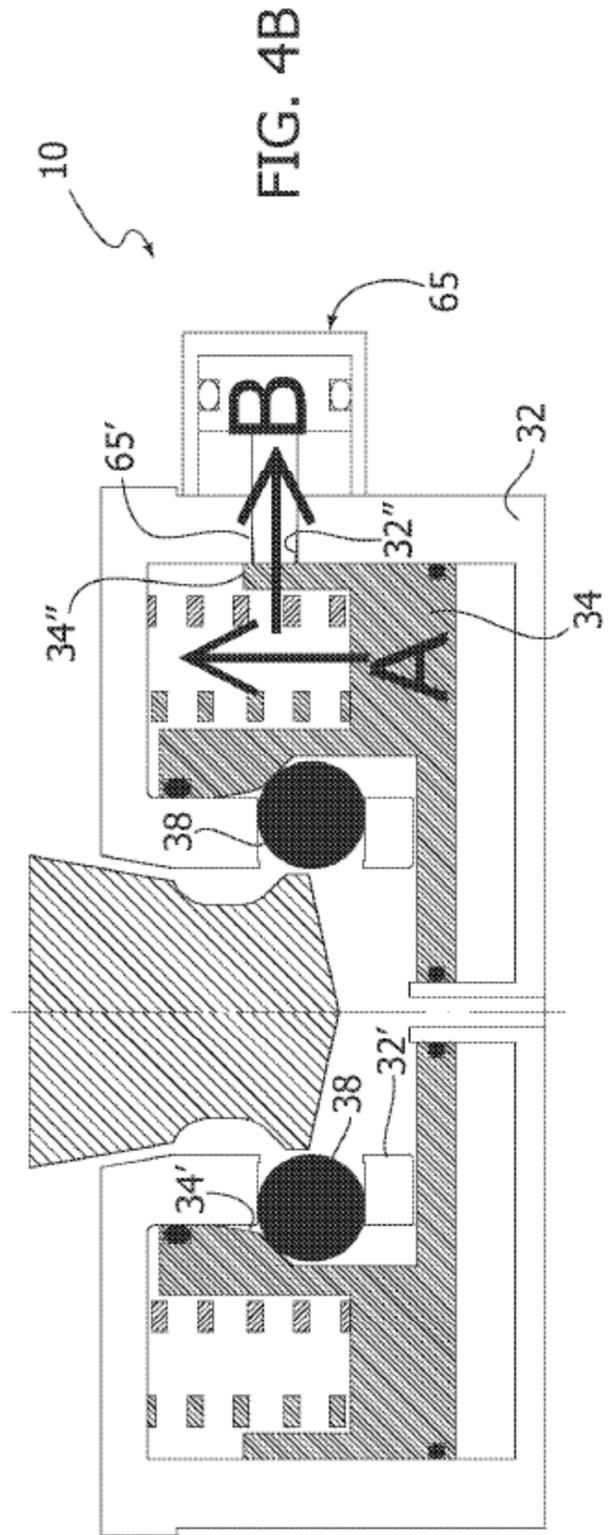
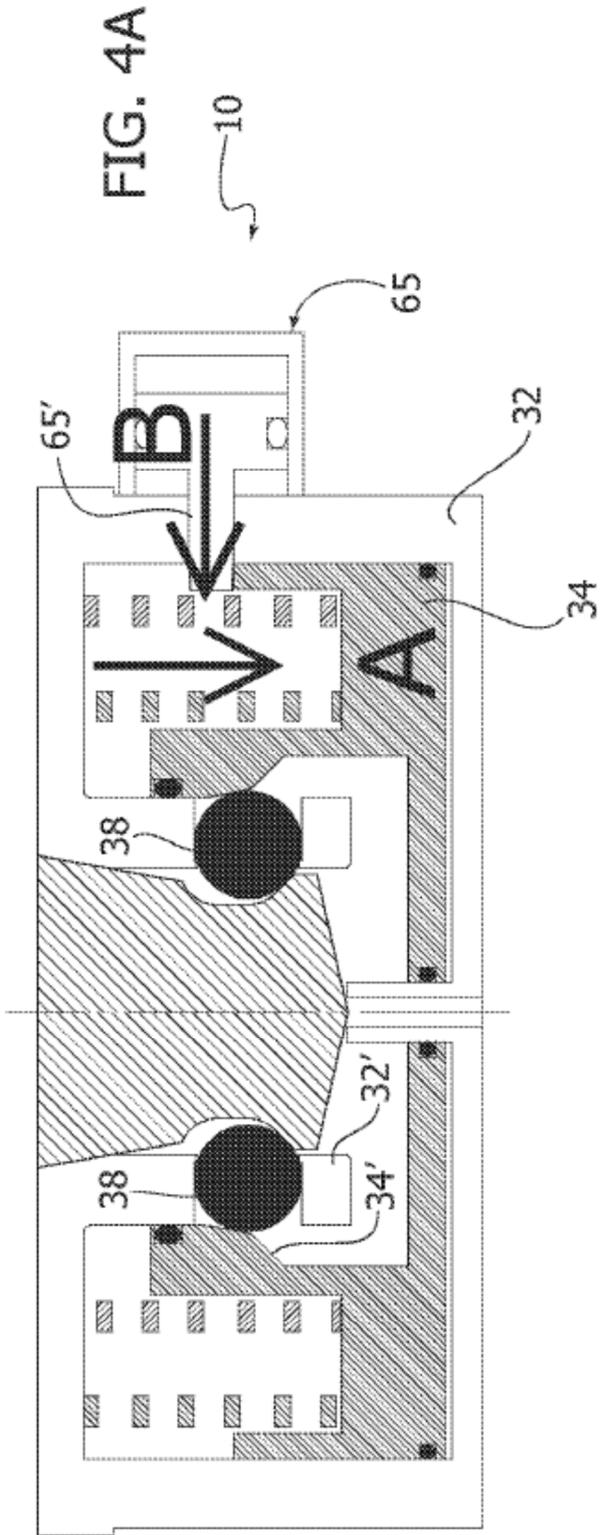
10

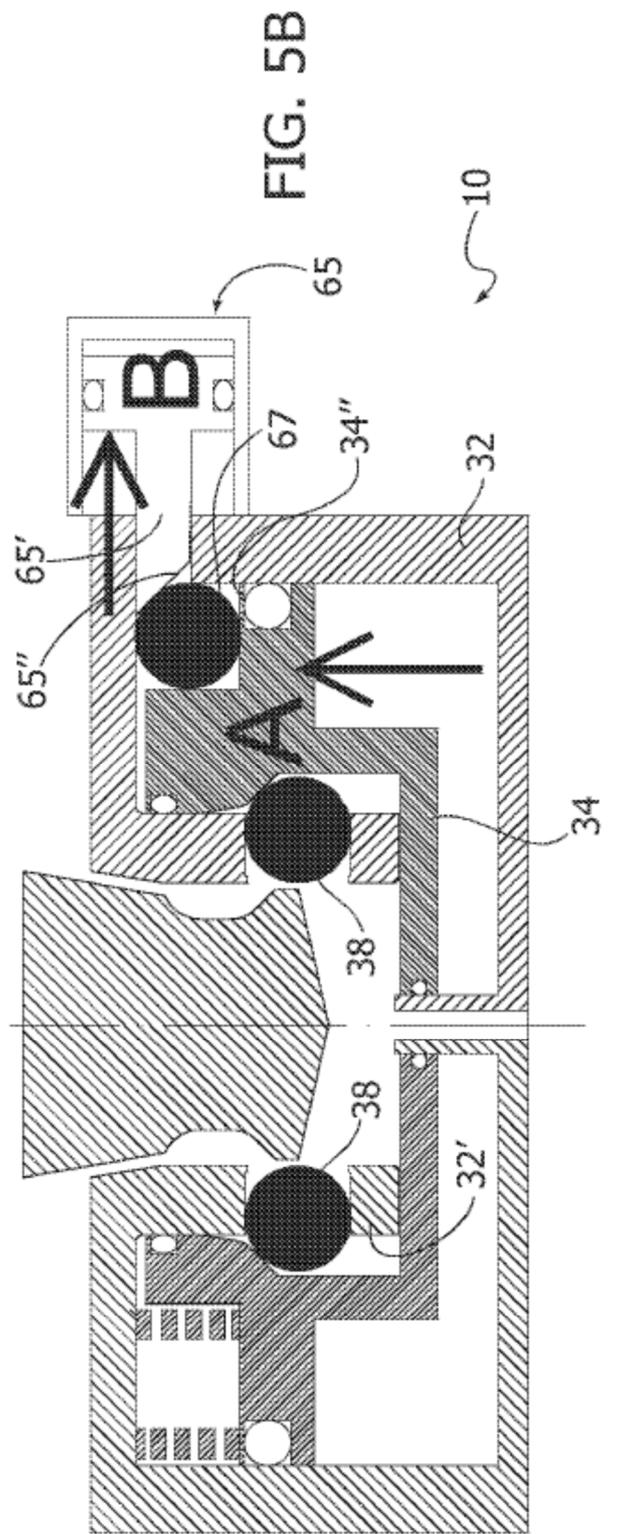
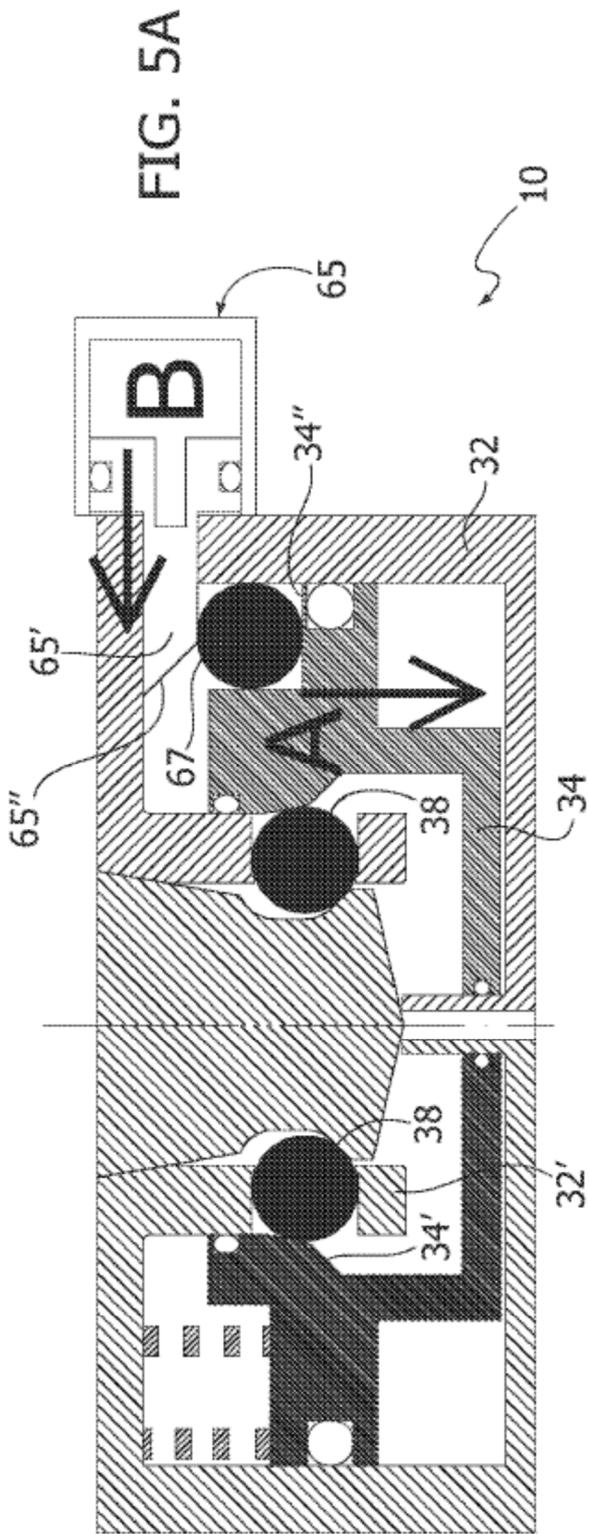
Reivindicaciones

1. Un dispositivo para conectar una herramienta a un brazo de un robot, del tipo que comprende:
 - un cuerpo (2, 32) que tiene una pared anular provista de aberturas (6, 36), dentro de las cuales hay recibidas una o más bolas (8, 38) que son móviles dentro de dichas aberturas entre una posición no operativa y una posición operativa, en dicha posición operativa dichas bolas sobresalen de dicha pared para acoplar porciones correspondientes de dicha herramienta y sujetar ésta última sobre dicho brazo;
 - un pistón (4; 34) configurado para cooperar con dichas bolas, y accionado de forma dinámica por un fluido entre una primera posición y una segunda posición, en el que, en dicha segunda posición, dicho pistón empuja dichas bolas hacia dicha posición operativa,
- 10 en el que dicho dispositivo comprende medios (15, 55, 65, 75) de seguridad que, en su estado activo, acoplan dicho pistón (4 34) en dicha segunda posición, para bloquearlo en dicha segunda posición, con el fin de evitar el desplazamiento de dichas bolas en dicha posición no operativa,
- 15 dicho dispositivo estando caracterizado porque dicho pistón tiene una superficie (4'; 34'') de contraste orientada en la dirección de desplazamiento de dicho pistón desde dicha segunda posición a dicha primera posición, y en el que en dicha condición activa, dichos medios (15, 55, 65, 75) de seguridad actúan como una detención de dicha superficie de contraste.
- 20 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos medios de seguridad comprenden un elemento (15', 55', 65', 75') de bloqueo diseñado para acoplarse a dicha superficie de contraste, que es móvil en una dirección transversal a la dirección de desplazamiento del dicho pistón.
- 20 3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho miembro de bloqueo está definido por el vástago (15', 65', 75') de un actuador lineal, acoplándose dicho vástago directamente a dicha superficie de contraste o bien a través de una bola situada sobre dicha superficie de contraste.
- 25 4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho elemento de bloqueo está definido por una bola (55) accionada por un actuador lineal.
- 25 5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el elemento (59') móvil de dicho actuador puede ser movido en una dirección transversal a la dirección de movimiento de dicha bola (55) y se acopla a dicha bola a través de una porción de leva.
- 30 6. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha pared anular está definida por un cuerpo (32) cilíndrico hueco que tiene en el centro dicha pared (32') anular, definiendo dicha pared anular una embocadura central para conectar la herramienta, y en el que dicho pistón (34) está montado dentro de dicho cuerpo y tiene una parte central sustancialmente en forma de copa que rodea dicha pared anular y acopla dichas bolas (38), en dicha condición operativa, sobresaliendo dichas bolas (38) dentro de dicha embocadura central.









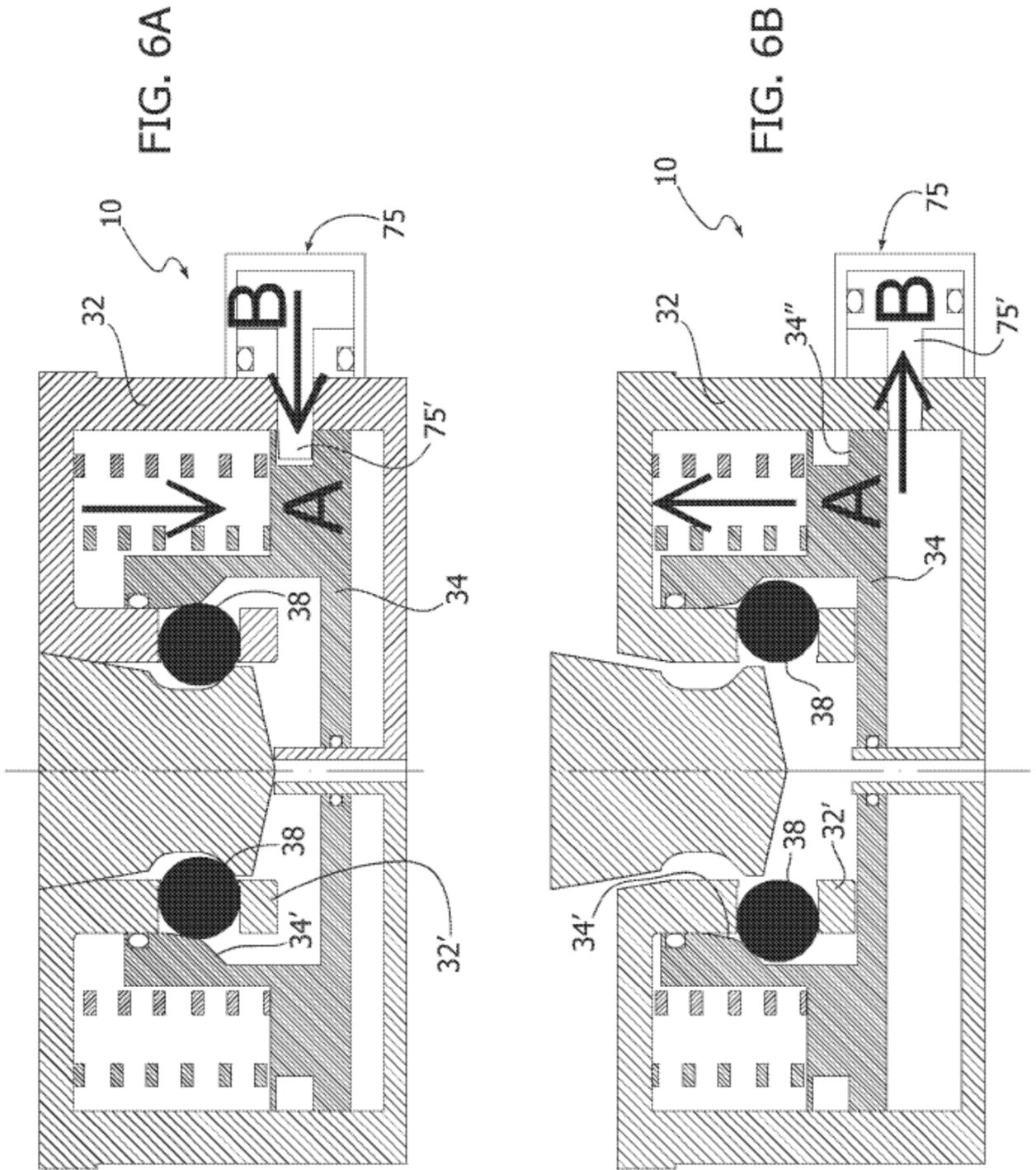


FIG. 7B

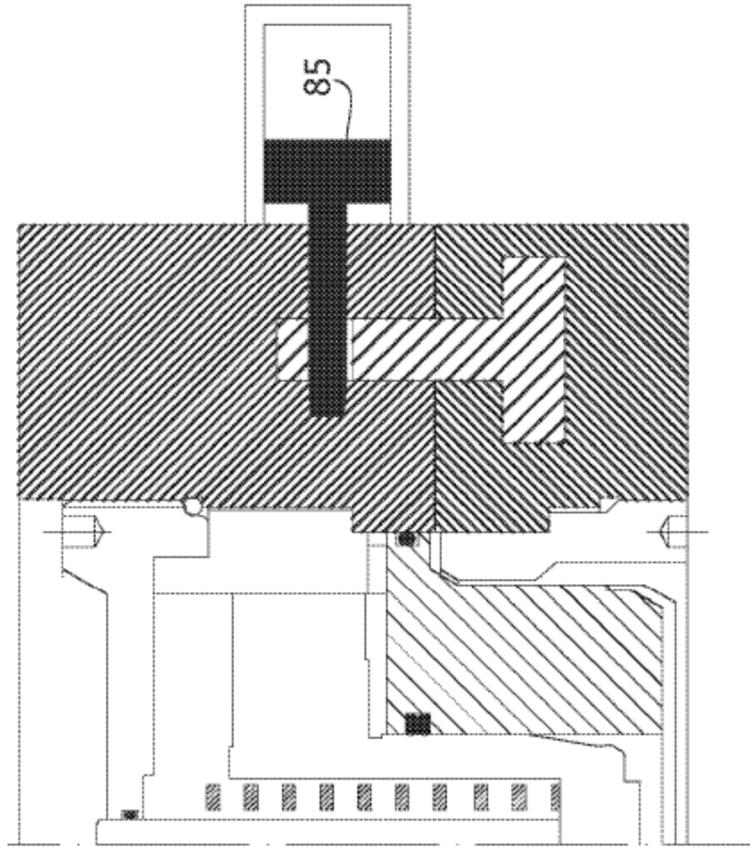


FIG. 7A

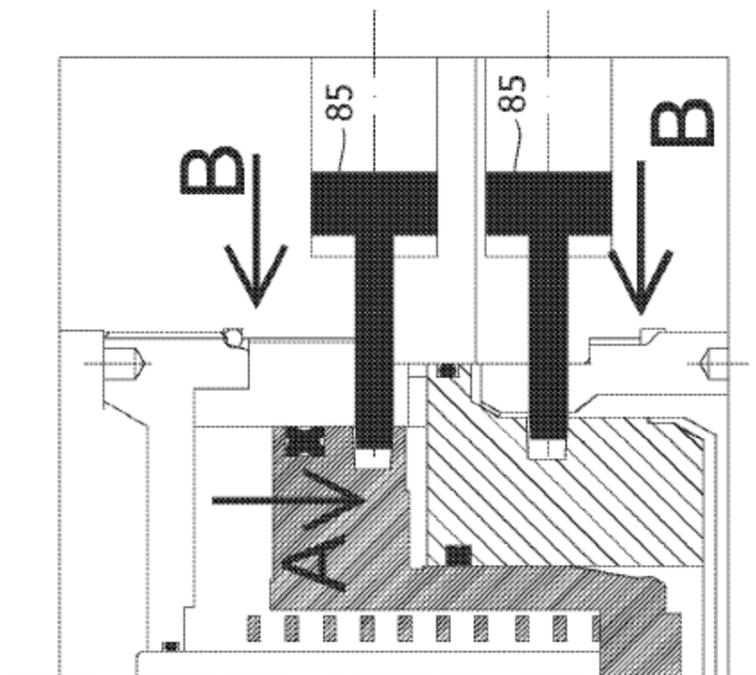


FIG. 8B

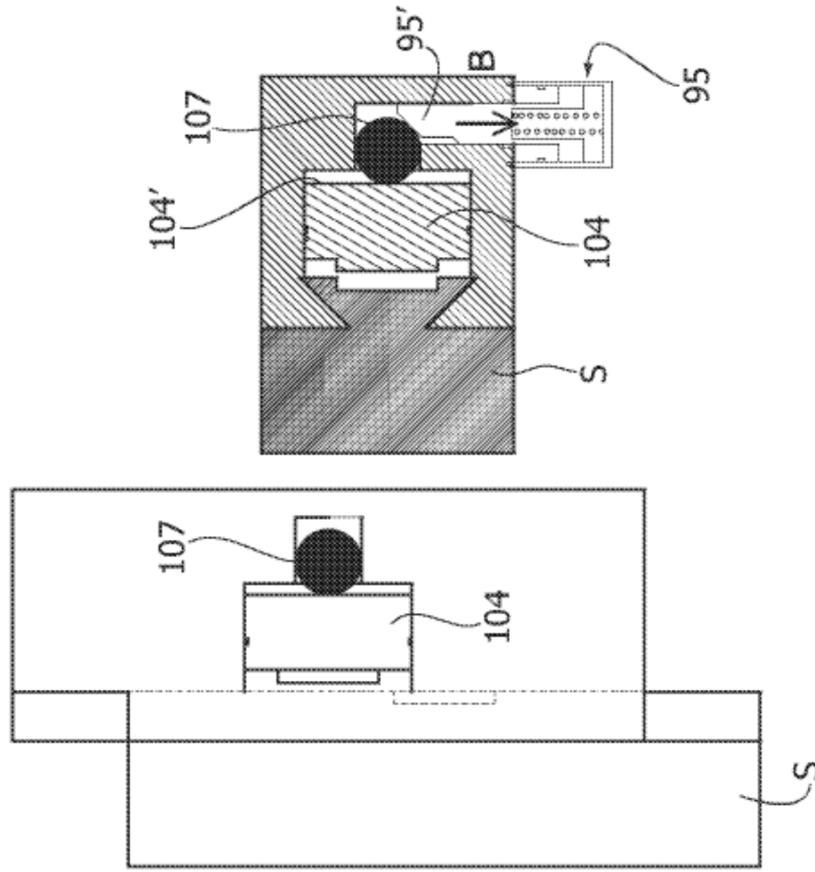


FIG. 8A

