



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 524**

51 Int. Cl.:  
**B25J 15/04** (2006.01)  
**B23B 31/107** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07112360 .8**  
96 Fecha de presentación : **12.07.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1970170**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.09.2008**

54 Título: **Dispositivo de acoplamiento para brazos de robot.**

30 Prioridad: **13.03.2007 JP 2007-62701**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.05.2011**

73 Titular/es: **STAR SEIKI Co., Ltd.**  
**2-36 Shimosaka-cho**  
**Mizuho-ku, Nagoya-shi, Aichi-ken, JP**

72 Inventor/es: **Mizuno, Kouji**

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

**ES 2 359 524 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 de acoplamiento para brazos de robot.

### 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

#### 1. Campo de la invención

10 Esta invención se refiere a un dispositivo de acoplamiento para brazos de robot que fija y separa varias herramientas a un brazo de robot de un robot poliarticulado, o fija y separa un mandril etc. a los brazos superiores e inferiores, un brazo giratorio de un dispositivo de recepción de artículos moldeados.

#### 2. Descripción de la técnica relacionada

15 El documento DE 297 18 726 U1 revela un dispositivo de acoplamiento para brazos de robot según se describe en el preámbulo de la reivindicación 1.

20 La publicación abierta a inspección pública de la solicitud de patente japonesa N.º 4-63688 revela un dispositivo de acoplamiento capaz de fijar y separar una herramienta etc. a y de un brazo de robot. El dispositivo conocido incluye una placa principal (conjunto interior), la cual está fijada a un brazo de robot, una placa de herramienta (conjunto exterior) a la cual está fijada una herramienta etc., y un medio de bloqueo que acopla y bloquea estas placas.

25 El medio de bloqueo del dispositivo incluye un elemento de leva en forma de un disco que está apoyado de manera deslizable sobre la placa principal entre la posición de bloqueo y la posición de desbloqueo, una pluralidad de elementos de bola los cuales están dispuestos alrededor del elemento de leva, y están apoyados en forma deslizable en la placa principal en una dirección esencialmente perpendicular a la dirección de deslizamiento del elemento de leva, y un receptor de bola en forma de un anillo que está dispuesto en la placa de herramienta, y encaja con los elementos de bola de tal manera que ambas placas son acopladas para ser retenidas cuando el elemento de leva es movido a la posición de bloqueo, y el elemento de leva tiene una superficie sesgada del lado del brazo (superficie de leva) conformada alrededor de la circunferencia exterior del mismo, mientras que el receptor de bola tiene una superficie sesgada del lado de la herramienta (superficie de leva) conformada alrededor de la circunferencia interior del mismo, de modo que la superficie sesgada del lado de la herramienta se inclina en dirección contraria con respecto a la superficie sesgada del lado del brazo.

35 El medio de bloqueo acopla mutuamente la placa principal y la placa de herramienta firmemente, con el elemento de leva localizado en la posición de bloqueo, y con los elementos de bola apretados por la superficie sesgada del lado del brazo de tal modo que quedan en contacto en la superficie sesgada del lado de la herramienta.

40 Además de ello, el medio de bloqueo revelado en la publicación abierta a inspección pública de la solicitud de patente japonesa N.º 4-63688 libera la acción de presión ejercida por la superficie sesgada del lado del brazo en dirección de los elementos de bola y quita el encajamiento de los elementos de bola con la superficie sesgada del lado de la herramienta, cuando el elemento de leva es movido a la posición de desbloqueo haciendo que la placa de herramienta se pueda separar de la placa principal.

45 Sin embargo, al desbloquear la placa principal y la placa de herramienta, cuando se separa la placa de herramienta de la placa principal liberando solamente la acción de presión ejercida por los elementos de bola en dirección de la superficie sesgada del lado de la herramienta, es necesario controlar la posición de la placa principal y de la placa de herramienta de tal manera que la superficie de acoplamiento de las mismas es puesta en posición horizontal para hacer que la placa de herramienta se separe de la placa principal debido al peso propio de la placa de herramienta.

50 Por consiguiente, en un robot o en el entorno laboral que no pueda controlar posición de tal manera que la superficie de acoplamiento de la placa principal y la placa de herramienta sea puesta en posición horizontal, no es posible hacer que la placa de herramienta se separe automáticamente por si sola. Es decir, en un brazo de robot en el que la superficie de acoplamiento de la placa principal y la placa de herramienta esté dirigida en una dirección distinta a la dirección horizontal, el operador, al realizar la el trabajo de reemplazo, tendrá que sacar y separar con fuerza la placa de herramienta de la placa principal, estando las placas desbloqueadas. En este momento, existe el problema de que el trabajo de reemplazo resulta dificultoso y exige mucho tiempo.

### 60 RESUMEN DE LA INVENCION

65 Un objetivo de la presente invención es el de poner a disposición un dispositivo de acoplamiento para brazos de robot en el que, aun cuando la superficie de acoplamiento de un elemento de fijación del lado del brazo y un elemento de fijación del lado de la herramienta esté dirigida en una dirección distinta a la dirección horizontal, el elemento de fijación del lado de la herramienta puede ser separado automáticamente para ser quitado del elemento

de fijación del lado del brazo. Otro objetivo de la presente invención es el de poner a disposición un dispositivo de acoplamiento para brazos de robot en el que, al reemplazar una herramienta, el operador no tenga que retirar y separar con fuerza un elemento de fijación del lado de la herramienta de un elemento de fijación del lado del brazo, una herramienta pueda ser reemplazada automáticamente, y el trabajo de reemplazo pueda ser realizado fácilmente en un período de tiempo corto. Estos objetivos son conseguidos de acuerdo con la invención mediante un dispositivo que tiene las características de la reivindicación 1.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de acoplamiento para brazos de robot;
- 10 La figura 2 muestra una vista en corte longitudinal del dispositivo de acoplamiento para brazos de robot, en la que un elemento de fijación del lado de la herramienta y un elemento de fijación del lado del brazo son separados;
- La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un elemento de leva en la que un elemento soporte de bolas ha sido quitado del elemento de fijación del lado de la herramienta;
- 15 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un elemento receptor de bolas;
- La figura 5 muestra una vista en corte longitudinal indicativa del estado inicial que se da al acoplar el elemento de fijación del lado de la herramienta y el elemento de fijación del lado del brazo;
- La figura 6 muestra una vista en corte longitudinal indicativa del estado que se da al accionar un elemento de cilindro;
- 20 La figura 7 muestra una vista en corte longitudinal indicativa del estado bloqueado;
- La figura 8 muestra una vista en corte longitudinal indicativa del estado inicial que se da al desbloquear;
- La figura 9 muestra una vista en corte longitudinal indicativa del estado de empuje ocasionado al al hacerse el desbloqueo;
- La figura 10 muestra una vista destinada a explicar una variación de ranuras inclinadas de empuje;
- 25 La figura 11 muestra una vista destinada a explicar una variación de ranuras inclinadas de separación; y
- La figura 12 muestra una vista destinada a explicar una variación de ranuras inclinadas de bloqueo.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

30 <Primera Realización>

Haciendo referencia a las figuras 1 a 4, un dispositivo de acoplamiento para brazos de robot 1 incluye un elemento de fijación del lado del brazo 3 que está fijado al extremo anterior de un brazo de robot, no representado gráficamente, utilizando tornillos, etc., y un elemento de fijación del lado de la herramienta 5 al cual se fijan varias herramientas, tales como un mandril, utilizando tornillos, etc.

En el centro de la cara inferior de una platina estacionaria 7 del lado del brazo del elemento de fijación del lado del brazo 3, según queda representado, está dispuesto un espacio hueco 7a, el cual es circular en la sección transversal, que configura la cámara de cilindro de un elemento cilíndrico 9 – a modo de elemento de actuación – que se describirá más adelante. Por añadidura, a la platina estacionaria 7 del lado del brazo, alrededor del espacio hueco 7a, está fijado el extremo base de un elemento soporte de bolas 11 en forma de un cilindro está fijado utilizando tornillos, etc.

A través del elemento soporte de bolas 11, están dispuestos seis agujeros soporte de bola 11a, cada uno tiene su línea de eje extendida en una dirección perpendicular a la línea de eje del cilindro, a intervalos regulares en la dirección circunferencial del mismo. Cada uno de los agujeros soporte de bola 11a tiene su diámetro en el lado de la superficie interior hecho ligeramente más grande que el diámetro exterior de las bolas de bloqueo 13 y las bolas de desbloqueo 15, que se describirán más adelante, mientras que su diámetro en el lado de la superficie exterior está hecho ligeramente más pequeño que el diámetro exterior de las bolas de bloqueo 13 y las bolas de desbloqueo 15. Una parte de cada una de las bolas de bloqueo 13 y de las bolas de desbloqueo 15 apoyadas en los respectivos agujeros soporte de bola 11a puede sobresalir de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11, y las bolas de bloqueo 13 y las bolas de desbloqueo 15 están apoyadas así de tal manera que están impedidas de ser retiradas.

Dentro de los tres agujeros soporte de bola 11a que están localizados alternadamente, las bolas de bloqueo 13 están apoyadas desplazablemente en la dirección del radio. Por otro lado, dentro de los otros agujeros soporte de bola 11a, las bolas de desbloqueo 15 están apoyadas desplazablemente en la dirección del radio.

5 En el espacio hueco 7a, un pistón 9a del elemento cilíndrico 9 está apoyado deslizablemente entre la posición de desbloqueo y la posición de bloqueo en la dirección de la línea del eje. En la parte inferior del pistón 9a, está formado un elemento de leva 17, según queda mostrado. El pistón 9a es orientado constantemente al lado de la posición de bloqueo mediante un muelle de compresión 19 como elemento elástico dispuesto en el espacio hueco 7a.

10 Por añadidura, a través de la platina estacionaria 7 del lado del brazo están dispuestos un primer y un segundo paso de aire, no representados gráficamente, que están en comunicación con el espacio hueco 7a, respectivamente, y toberas, no representadas gráficamente, para suministrar y descargar aire correspondientes a los respectivos pasos de aire están acopladas a la platina estacionaria 7 del lado del brazo.

15 El elemento de leva 17 tiene la forma de un cilindro que está configurado de tal manera que tiene una longitud en la dirección de la línea del eje tal que, cuando el pistón 9a es desplazado hasta la posición de desbloqueo, el extremo anterior del pistón 9a está localizado fundamentalmente en el centro de las bolas de bloqueo 13 y las bolas de desbloqueo 15 apoyadas en los respectivos agujeros soporte de bola 11a del elemento soporte de bolas 11. Alrededor de la superficie circunferencial exterior del elemento de leva 17, las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a a modo de ranuras inclinadas de bloqueo están configuradas de tal manera que se encuentran enfrente de los agujeros soporte de bola 11a en los que están dispuestas las bolas de bloqueo 13. Además, alrededor de la superficie circunferencial exterior del elemento de leva 17, también están dispuestas superficies achaflanadas inclinadas de empuje 17b a modo de ranuras inclinadas de empuje que están configuradas de tal manera se encuentran enfrente de los agujeros soporte de bola 11a en los que están dispuestas las bolas de desbloqueo 15.

20 Cada una de las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a está configurada de tal manera que forma una superficie achaflanada que está inclinada de tal modo que el lado del extremo anterior del elemento de leva 17 tiene una profundidad que puede alojar la correspondiente bola de bloqueo 13 sin hacer que parte de la misma sobresalga de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11, y la profundidad está hecha de modo que se va reduciendo gradualmente a medida que se extiende hacia el lado del extremo de base (lado del pistón) a lo largo de la dirección de la línea del eje. En cambio, cada una de las superficies achaflanadas inclinadas de empuje 17b está configurada de tal manera que forma una superficie achaflanada que está inclinada de tal modo que el lado del extremo de base del elemento de leva 17 tiene una profundidad que puede alojar la correspondiente bola de desbloqueo 15 sin hacer que parte de la misma sobresalga de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11, y la profundidad está hecha de modo que se va reduciendo gradualmente a medida que se extiende hacia el lado del extremo anterior a lo largo de la dirección de la línea del eje.

30 En la platina estacionaria 7 del lado del brazo, están fijados, a ambos lados del elemento soporte de bolas 11, un par de vástagos de guía 20 cada uno tiene su línea del eje extendida en la dirección de actuación del elemento cilíndrico 9. Cada uno de los vástagos de guía 20 tiene la parte de su extremo anterior conificada de tal manera que el diámetro de la misma está hecho de modo que se va reduciendo gradualmente a medida que se extiende hacia el extremo anterior.

35 Por otro lado, en el centro de una platina estacionaria 21 del lado de la herramienta del elemento de fijación del lado de la herramienta 5, está dispuesta una apertura 21a que tiene un tamaño en el cual un elemento receptor de bolas 23, que se describirá más adelante, se inserta para ser encajado. En el interior de la apertura 21a de la platina estacionaria 21 del lado de la herramienta se inserta, para ser fijado, el elemento receptor de bolas 23, el cual está provisto de un espacio hueco que tiene un tamaño en el cual el elemento soporte de bolas 11 puede insertarse para ser encajado.

40 Alrededor de la superficie circunferencial interior del elemento receptor de bolas 23, las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a en forma de ranuras inclinadas de encajamiento están conformadas de tal manera que se encuentran enfrente de las bolas de bloqueo 13. Además, alrededor de la superficie circunferencial interior del elemento receptor de bolas 23, entre las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a, también están dispuestas superficies achaflanadas inclinadas de separación 23b en forma de ranuras inclinadas de separación que están conformadas de tal manera que se encuentran enfrente de las bolas de desbloqueo 15 apoyadas en los agujeros soporte de bola 11a.

45 Cada una de las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a tiene su lado opuesto al elemento de fijación del lado del brazo 3 (lado de la superficie inferior en el dibujo) configurado de tal manera que tiene una profundidad que puede alojar una parte de la bola de bloqueo 13 que es apretada por la superficie achaflanada inclinada de bloqueo 17a del elemento de leva 17 desplazado a la posición de bloqueo y sobresale de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11, y tiene su lado orientado hacia el elemento de fijación del lado del brazo 3 (lado de la superficie superior en el dibujo) curvado. En cambio, cada una de las

5 superficies achaflanadas inclinadas de separación 23b tiene su lado orientado hacia el elemento de fijación del lado del brazo 3 configurado de tal manera que tiene una profundidad que puede alojar una parte de la bola de desbloqueo 15 que es apretada por la superficie achaflanada inclinada de empuje 17b del elemento de leva 17 desplazado a la posición de desbloqueo y sobresale de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11, y tiene su lado opuesto al elemento de fijación del lado del brazo 3 curvado de tal manera que la profundidad está hecha de modo que se va reduciendo gradualmente a medida que se extiende hacia el mismo.

10 En la platina estacionaria 21 del lado de la herramienta, están fijados, a ambos lados del elemento receptor de bolas 23, un par de elementos soporte de vástago 25 cada uno tiene una apertura de soporte de vástago 25a extendida en una dirección concordante con la línea del eje de cada uno de los vástagos de guía 20 de tal manera que los elementos soporte de vástago 25 corresponden a los vástagos de guía 20. Los elementos soporte de vástago 25 pareados posicionan, junto con los vástagos de guía 20 pareados insertados para ser encajados en las aperturas de soporte de vástago 25a, el elemento de fijación del lado del brazo 3 y el elemento de fijación del lado de la herramienta 5.

15 El elemento de fijación del lado del brazo 3 está provisto de un enchufe eléctrico, no representado gráficamente, conectado a un cable eléctrico y una línea de señal eléctrica, y un enchufe para fluidos, conectado a un circuito de aire. Por añadidura, el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 está provisto de un conector eléctrico, no representado gráficamente, en el cual el enchufe eléctrico es insertado para ser conectado a un circuito eléctrico, y un conector de fluidos, no representado gráficamente, en el cual el enchufe para fluidos es insertado para ser conectado a un circuito de fluidos.

20 A continuación, se explicará la operación de acoplar y desacoplar el elemento de fijación del lado del brazo 3 y el elemento de fijación del lado de la herramienta 5.

25 Sobre una plataforma de herramientas, no representada gráficamente, el elemento de fijación del lado de la herramienta 5, en el que están fijadas varias herramientas, es colocado en posición horizontal. A continuación, un brazo de robot es controlado para desplazarse de tal manera que el elemento de fijación del lado del brazo 3 se encuentra enfrente del elemento de fijación del lado de la herramienta 5, y las líneas axiales de los vástagos de guía 20 coinciden con las líneas axiales de los elementos soporte de vástago 25, según queda representado en la figura 2.

30 En este momento, el elemento de leva 17 del elemento de fijación del lado del brazo 3 es desplazado a la posición de desbloqueo, donde el extremo anterior del elemento de leva 17 está localizado ligeramente por debajo del centro de las bolas de bloqueo 13 y las bolas de desbloqueo 15 apoyadas en los respectivos agujeros soporte de bolas 11a.

35 En el estado arriba descrito, el brazo de robot es desplazado hacia abajo a fin de insertar y encajar los vástagos de guía 20 en las aperturas de soporte de vástago 25a e insertar y encajar al mismo tiempo el elemento soporte de bolas 11 en el espacio hueco del elemento receptor de bolas 23. Por consiguiente, puesto que los vástagos de guía 20 son insertados para ser encajados en las aperturas de soporte de vástago 25a, el elemento de fijación del lado del brazo 3 y el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 son posicionados.

40 En el estado arriba descrito, las bolas de bloqueo 13 se encuentran en el lado profundo de la ranura inclinada de las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a del elemento de leva 17, y no sobresalen de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11. Por otro lado, las bolas de desbloqueo 15 se encuentran en el lado poco profundo de la ranura inclinada de las superficies achaflanadas inclinadas de empuje 17b del elemento de leva 17, para ser empujadas hacia el exterior a lo largo de la dirección del radio, y partes de las mismas sobresalen de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11 para ser alojadas en las ranuras inclinadas profundas de las superficies achaflanadas inclinadas de separación 23b del elemento receptor de bolas 23, según queda representado en la figura 5.

45 A continuación, en el estado arriba descrito, según se puede apreciar en la figura 6, cuando el elemento soporte de bolas 11 es insertado para ser encajado en el espacio hueco del elemento receptor de bolas 23 y las bolas de bloqueo 13 acaban por colocarse en el lado poco profundo de la ranura inclinada de las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a, a la vez que las bolas de desbloqueo 15 acaban por colocarse en el lado poco profundo de la ranura inclinada de las superficies achaflanadas inclinadas de separación 23b, el elemento de leva 17 es desplazado de la posición de desbloqueo a la posición de bloqueo mediante la actuación del elemento cilíndrico 9.

50 En este momento, las bolas de bloqueo 13 se deslizan sobre las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a del elemento de leva 17, que está siendo desplazado hacia la posición de bloqueo, según queda representado en la figura 7, desde el lado profundo de la ranura hasta el lado poco profundo de la ranura para ser empujadas hacia el exterior a lo largo de la dirección del radio, y partes de las mismas sobresalen de la superficie circunferencial exterior del elemento soporte de bolas 11 para ser encajadas en el lado profundo de las ranuras de las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a.

5 A continuación, cuando el elemento de leva 17 es desplazado a la posición de bloqueo, las bolas de bloqueo 13 se deslizan al lado poco profundo de la ranura de las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a para ser empujadas hacia el lado poco profundo de la ranura de las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a, arrastrando el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 hacia el lado del elemento de fijación del lado del brazo 3 para hacer encajar el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 con el elemento de fijación del lado del brazo 3, acoplándolos estrechamente entre sí sin que se produzca ningún huelgo entre ellos.

10 Además, cuando el elemento de leva 17 es desplazado desde el estado que se muestra en la figura 6 al estado que se muestra en la figura 7, puesto que el elemento de leva 17 es desplazado, las bolas de desbloqueo 15 acaban por colocarse en el lado profundo de la ranura de las superficies achaflanadas inclinadas de empuje 17b, siendo soltada de esta manera la acción de presión, y pueden desplazarse hacia el interior a lo largo de la dirección del radio. En este estado, puesto que el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 es arrastrado al lado del elemento de fijación del lado del brazo 3, las bolas de desbloqueo 15 se deslizan hacia el lado poco profundo de la ranura de las superficies achaflanadas inclinadas de separación 23b para ser desplazadas al interior a lo largo de la dirección del radio para ser alojadas en las ranuras profundas de las superficies achaflanadas inclinadas de empuje 17b.

15 Durante la operación arriba descrita, el elemento de fijación del lado del brazo 3 y el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 son acoplados por las tres bolas de bloqueo 13 las cuales son apretadas por las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a del elemento de leva 17, el cual está desplazado a la posición de bloqueo, y son apretadas para encajar con el lado poco profundo de las ranuras de las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a.

20 En el momento de la operación de acoplamiento arriba descrita, el enchufe eléctrico y el enchufe para fluidos del elemento de fijación del lado del brazo 3 son insertados para ser conectados al conector eléctrico y el conector para fluidos del elemento de fijación del lado de la herramienta 5, lo cual puede suministrar electricidad y fluido al lado de la herramienta. Además de ello, en el estado bloqueado se realiza un control a fin de mantener el estado acoplado continuando el suministro de aire a la cámara de presión positiva del pistón 9a. Por otro lado, aun cuando el suministro de aire al elemento cilíndrico 9 es suspendido debido al fallo, etc. de un dispositivo neumático, el estado desplazado del elemento de leva 17 al lado de la posición de bloqueo puede ser mantenido debido a la fuerza elástica del muelle de compresión 19, manteniendo el estado acoplado del elemento de fijación del lado del brazo 3 y el elemento de fijación del lado de la herramienta 5.

25 Por otro lado, cuando se separa el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 del elemento de fijación del lado del brazo 3 en el momento de, por ejemplo, reemplazar una herramienta, después de que el brazo de robot es controlado para ser movido de tal manera que el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 es puesto en posición horizontal con respecto a una plataforma de herramientas, en el pistón 9a, el aire en la cámara de presión positiva es descargado a través de otra tobera y es suministrado aire a la cámara de contrapresión a fin de desplazar el elemento de leva 17 de la posición de bloqueo a la posición de desbloqueo en contra de la fuerza elástica del muelle de compresión 19.

30 En este momento, según se puede apreciar en la figura 8, puesto que el elemento de leva 17 está siendo desplazado a la posición de bloqueo, las bolas de bloqueo 13 que entran en contacto con el lado poco profundo de la ranura de las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a acaban por colocarse en el lado profundo de la ranura de las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a, siendo soltada la acción de presión ejercida por las superficies achaflanadas inclinadas de bloqueo 17a, y pueden desplazarse hacia el interior a lo largo de la dirección del radio.

35 Además, según se muestra en la figura 9, puesto que el elemento de leva 17 está siendo desplazado de la posición de bloqueo a la posición de desbloqueo, las bolas de desbloqueo 15 que están alojadas en las ranuras profundas de las superficies achaflanadas inclinadas de empuje 17b se deslizan sobre las superficies achaflanadas inclinadas de empuje 17b desde el lado profundo de la ranura hasta el lado poco profundo de la ranura para ser desplazadas hacia el exterior a lo largo de la dirección del radio, y se deslizan sobre las correspondientes superficies achaflanadas inclinadas de separación 23b del elemento receptor de bolas 23 desde el lado poco profundo de la ranura hasta el lado profundo de la ranura, lo que empuja al elemento de fijación del lado de la herramienta 5 de tal manera que se aleja del elemento de fijación del lado del brazo 3.

40 Por consiguiente, el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 puede empujarse con fuerza para ser separado del elemento de fijación del lado del brazo 3. Con el empuje, las bolas de bloqueo 13 se deslizan sobre la superficie circunferencial interior del elemento receptor de bolas 23 desde el lado poco profundo de la ranura de las superficies achaflanadas inclinadas de encajamiento 23a para ser desplazadas hacia el interior a lo largo de la dirección del radio, y acaban por colocarse en las ranuras profundas de la superficie achaflanadas inclinada de bloqueo 17a, lo que puede desacoplar el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 del elemento de fijación del lado del brazo 3.

A continuación, el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 que es empujado y apartado elemento de fijación del lado del brazo 3 baja a la plataforma de herramientas debido al peso propio para ser separado completamente del elemento de fijación del lado del brazo 3. En especial, aun cuando la superficie de acoplamiento del elemento de fijación del lado del brazo 3 y el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 es colocada en posición vertical, puesto que el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 es empujado y apartado del elemento de fijación del lado del brazo 3, el trabajo de separar el elemento de fijación del lado de la herramienta 5 puede ser llevado a cabo fácilmente en un período de tiempo corto.

La presente invención puede modificarse en las siguientes maneras.

1. Cada una de las ranuras inclinadas de empuje formadas en la superficie circunferencial exterior del elemento de leva 17 y las ranuras inclinadas de separación formadas en la superficie circunferencial interior del elemento receptor de bolas 23 tiene la forma de una superficie achaflanada que está inclinada en una dirección predeterminada. Por otra parte, según se muestra en la figura 10 y la figura 11, cada una de estas ranuras puede ser una ranura que es circular en su sección transversal perpendicular a la dirección de desplazamiento del elemento de leva 17.

2. Cada una de las ranuras inclinadas de bloqueo conformadas en el elemento de leva 17 tiene la forma de una superficie achaflanada inclinada. Por otra parte, cada una de estas ranuras puede ser una ranura piramidal inclinada 121 que está configurada mediante la combinación de dos superficies triangulares, según queda representado en la figura 12. En este ejemplo, cada una de las ranuras inclinadas de encajamiento orientadas hacia la ranura piramidal inclinada 121 puede ser una ranura piramidal inclinada que es simétrica respecto a la ranura piramidal inclinada, o una ranura circular inclinada que es circular en su sección transversal perpendicular a la línea del eje.

3. En el caso de que cada una de las ranuras inclinadas de empuje formadas en la superficie circunferencial exterior del elemento de leva 17 y las ranuras inclinadas de separación formadas en la superficie circunferencial interior del elemento receptor de bolas 23 tenga la forma de una superficie achaflanada que está inclinada en una dirección predeterminada, o tenga la forma de una ranura que es circular en su sección transversal perpendicular a la dirección de desplazamiento del elemento de leva 17, el lado superior inclinado poco profundo de la ranura puede ser curvado.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de acoplamiento para brazos de robot que incluye  
un elemento de fijación del lado del brazo (3) que está montado en un brazo de robot,  
un elemento de fijación del lado de la herramienta (5) en el que se fijan herramientas,  
un medio de bloqueo que tiene un elemento de leva (17) que está montado en el elemento de fijación del  
5 lado del brazo (3) y tiene una pluralidad de ranuras inclinadas de bloqueo (17a) formadas alrededor de la línea del eje de la superficie circunferencial exterior del mismo,  
un elemento de actuación (9) que desplaza el elemento de leva (17) entre la posición de bloqueo y la posición de desbloqueo,  
10 un elemento soporte de bolas (11) que está dispuesto en el lado de la superficie circunferencial exterior del elemento de leva (17) y soporta de manera desplazable las bolas de bloqueo (13) correspondientemente dispuestas en las ranuras inclinadas de bloqueo (17a) en una dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento del elemento de leva (17),  
un elemento receptor de bolas (23) que está montado en el elemento de fijación del lado de la  
15 herramienta (5) y tiene una pluralidad de ranuras inclinadas de encajamiento (23a) con las cuales son encajadas las bolas de bloqueo (13) que se deslizan en las ranuras inclinadas de bloqueo (17a) del elemento de leva (17) desplazado a la posición de bloqueo,  
en el que, cuando el elemento de leva (17) es desplazado de la posición de desbloqueo a la posición de  
20 bloqueo, las bolas de bloqueo (13) que se deslizan en las ranuras inclinadas de bloqueo (17a) para ser desplazadas al exterior a lo largo de la dirección del radio son encajadas con las ranuras inclinadas de encajamiento (23a) a fin de acoplar mutuamente el elemento de fijación del lado del brazo (3) y el elemento de fijación del lado de la herramienta (5),  
caracterizado en que  
dicho dispositivo de acoplamiento para brazos de robot (1) comprende además  
25 bolas de desbloqueo (15) que están dispuestas entre las bolas de bloqueo (13) y apoyadas de manera desplazable por el elemento soporte de bolas (11) en una dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento del elemento de leva (17);  
una pluralidad de ranuras inclinadas de empuje (17b) que están formadas en la superficie circunferencial exterior del elemento de leva (17) entre las ranuras inclinadas de bloqueo (17a), y se inclinan en una dirección opuesta a la dirección de inclinación de las ranuras inclinadas de bloqueo (17a); y  
30 una pluralidad de ranuras inclinadas de separación (23b) que están formadas en el elemento receptor de bolas (23) entre las ranuras inclinadas de encajamiento (23a), y se inclinan en una dirección opuesta a la dirección de inclinación de las ranuras inclinadas de encajamiento (23a),  
en el que, cuando el elemento de leva (17) es desplazado de la posición de bloqueo a la posición de  
35 desbloqueo, el encajamiento de las bolas de bloqueo (13) encajadas con las ranuras inclinadas de encajamiento (23a) puede ser liberado, y las bolas de desbloqueo (15) que se deslizan en las ranuras inclinadas de empuje (17b) para ser desplazadas al exterior a lo largo de la dirección del radio se hacen deslizar sobre las ranuras inclinadas de separación (23b) a fin de hacer posible empujar y apartar el elemento de fijación del lado de la herramienta (5) del elemento de fijación del lado del brazo (3).
- 40 2. El dispositivo de acoplamiento para brazos de robot de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de las ranuras inclinadas de bloqueo (17a) y las ranuras inclinadas de encajamiento (23a) es una superficie achaflanada que está inclinada en una dirección predeterminada.
- 45 3. El dispositivo de acoplamiento para brazos de robot de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, de las ranuras inclinadas de bloqueo (17a) y las ranuras inclinadas de encajamiento (23a), al menos las ranuras inclinadas de bloqueo (17a) son ranuras piramidales inclinadas, cada una de las cuales está configurada mediante la combinación de dos superficies triangulares.
- 50 4. El dispositivo de acoplamiento para brazos de robot de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada una de las ranuras inclinadas de empuje (17b) y las ranuras inclinadas de separación (23b) está

inclinada en una dirección predeterminada, y es circular en su sección transversal perpendicular a la dirección de desplazamiento del elemento de leva (17).

5           5.       El dispositivo de acoplamiento para brazos de robot de acuerdo con la reivindicación 4, en el que cada una de las ranuras inclinadas de empuje (17b) y las ranuras inclinadas de separación (23b) es circular en su sección transversal perpendicular a la dirección de desplazamiento del elemento de leva (17), y tiene curvado su lado poco profundo de la ranura.

10           6.       El dispositivo de acoplamiento para brazos de robot de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, en el que cada una de las ranuras inclinadas de empuje (17b) y las ranuras inclinadas de separación (23b) es una superficie achaflanada plana que está inclinada en una dirección predeterminada.

15           7.       El dispositivo de acoplamiento para brazos de robot de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de leva (17) es orientado al lado de la posición de bloqueo mediante la fuerza elástica de un elemento elástico.

Fig. 1

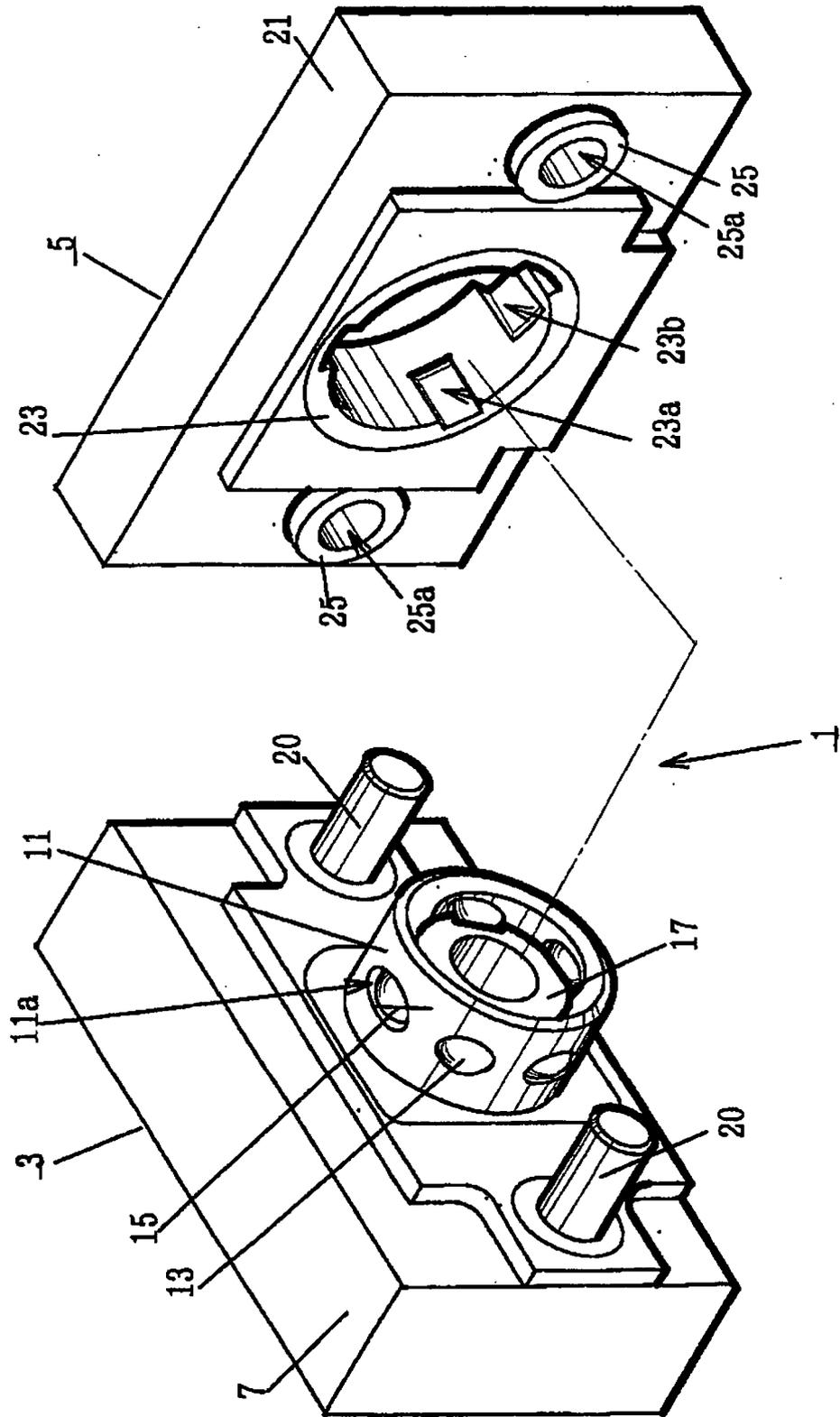
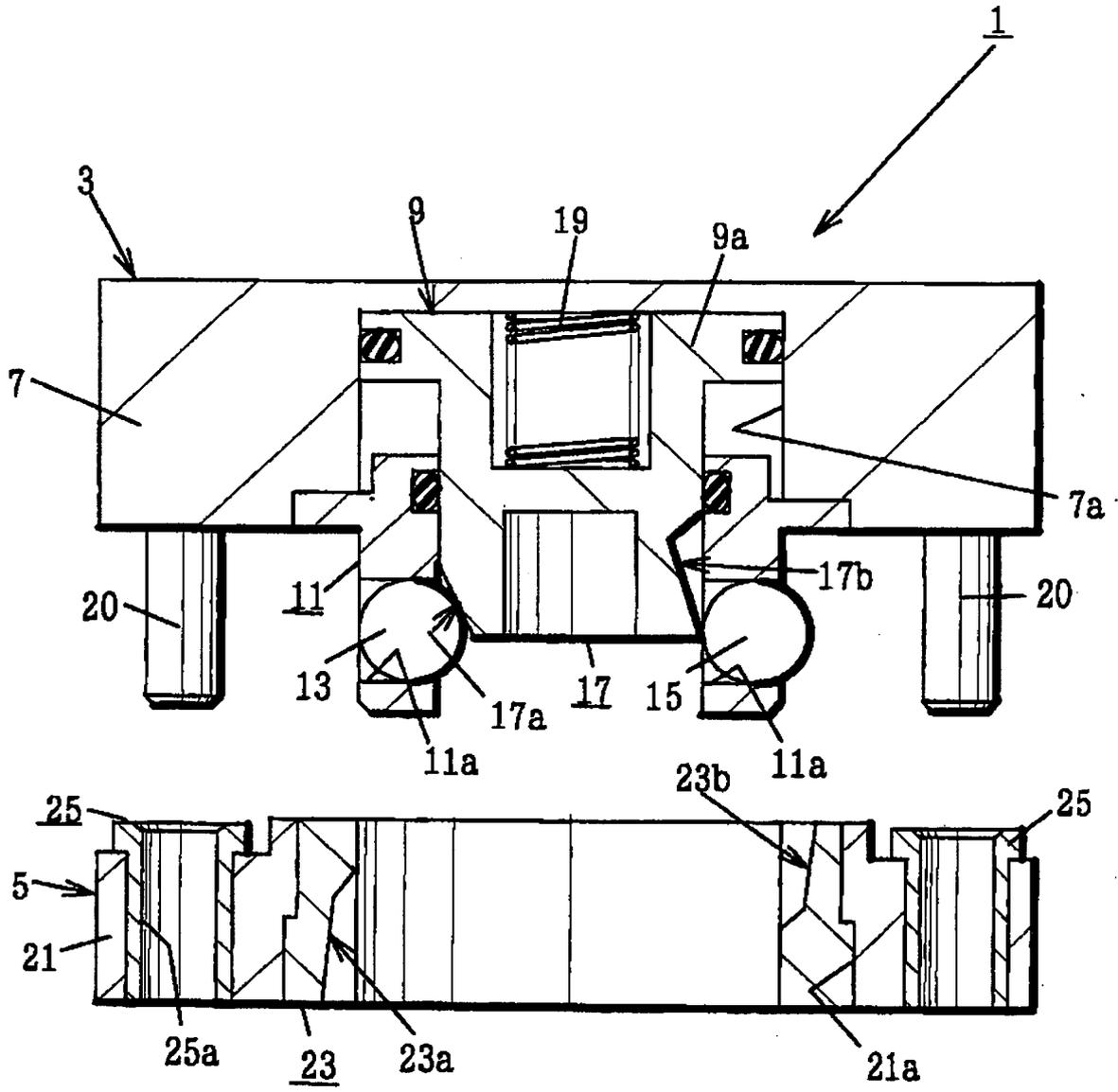


Fig. 2



**Fig. 3**

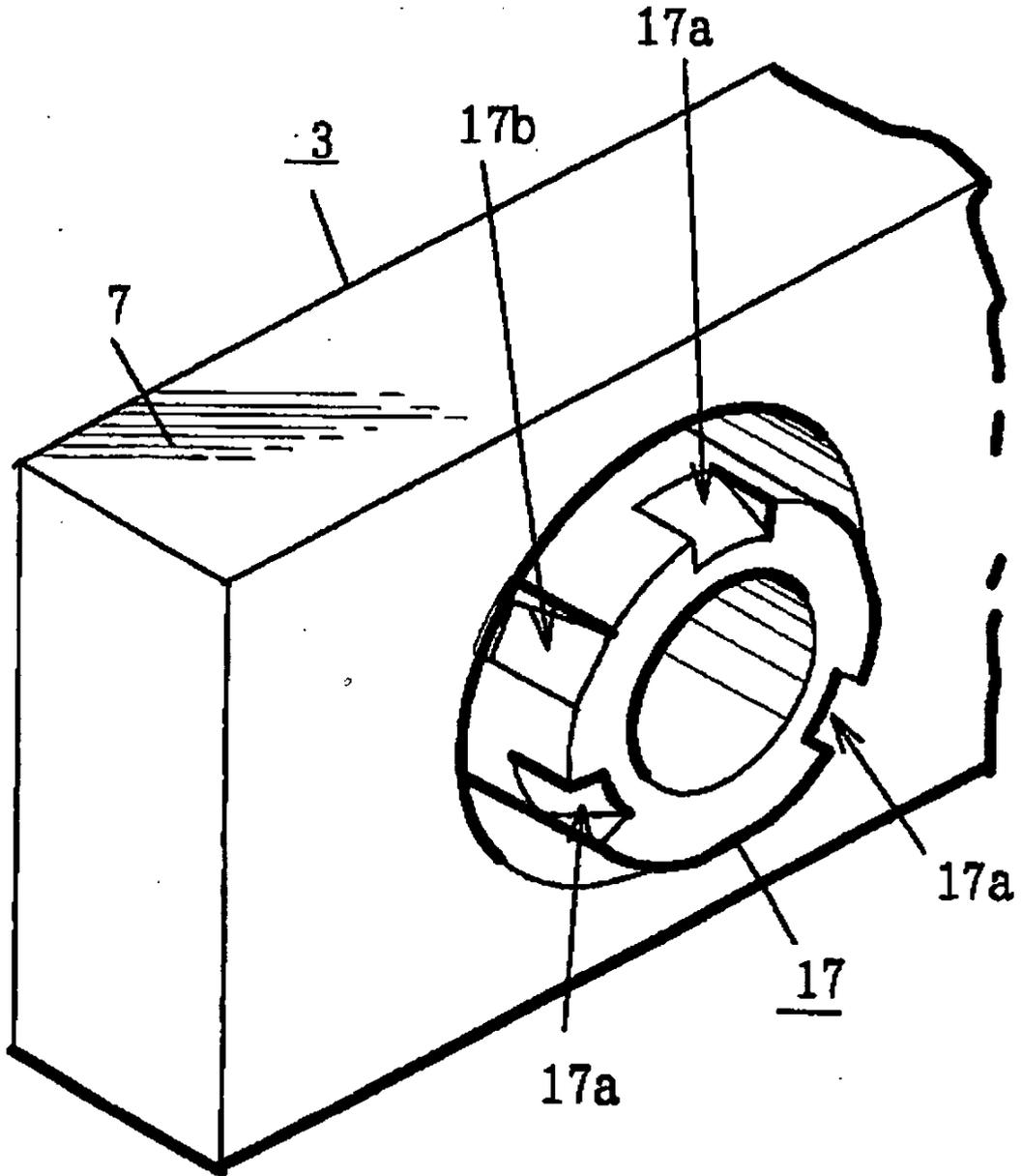


Fig. 4

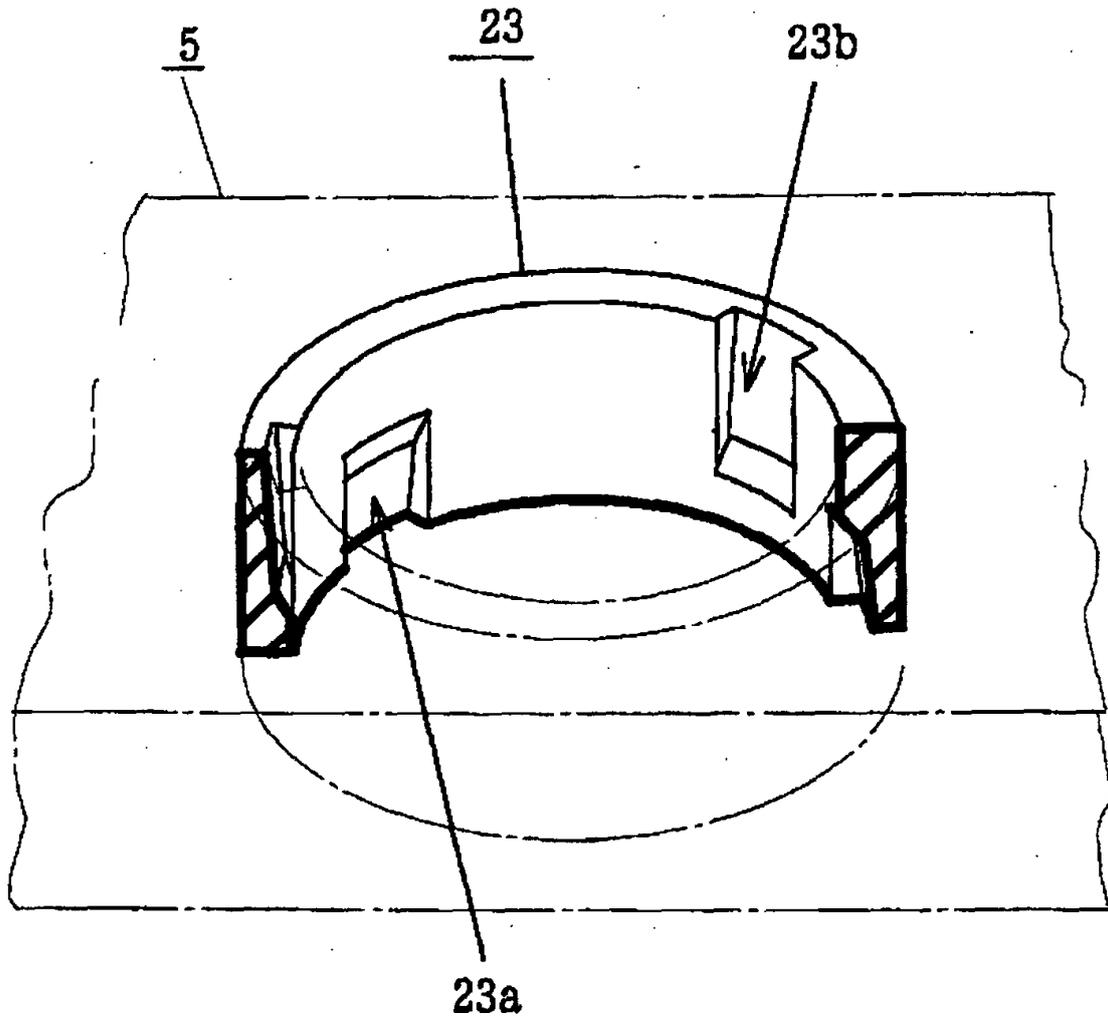


Fig. 5

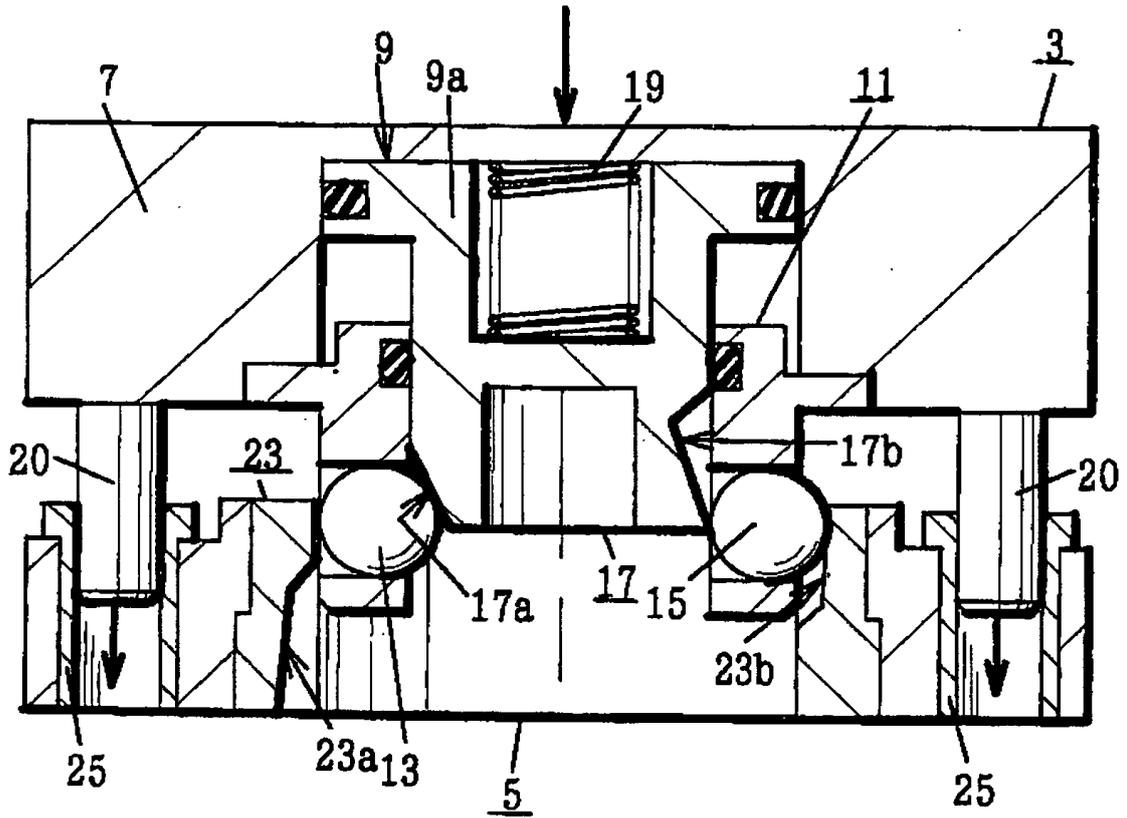


Fig. 6

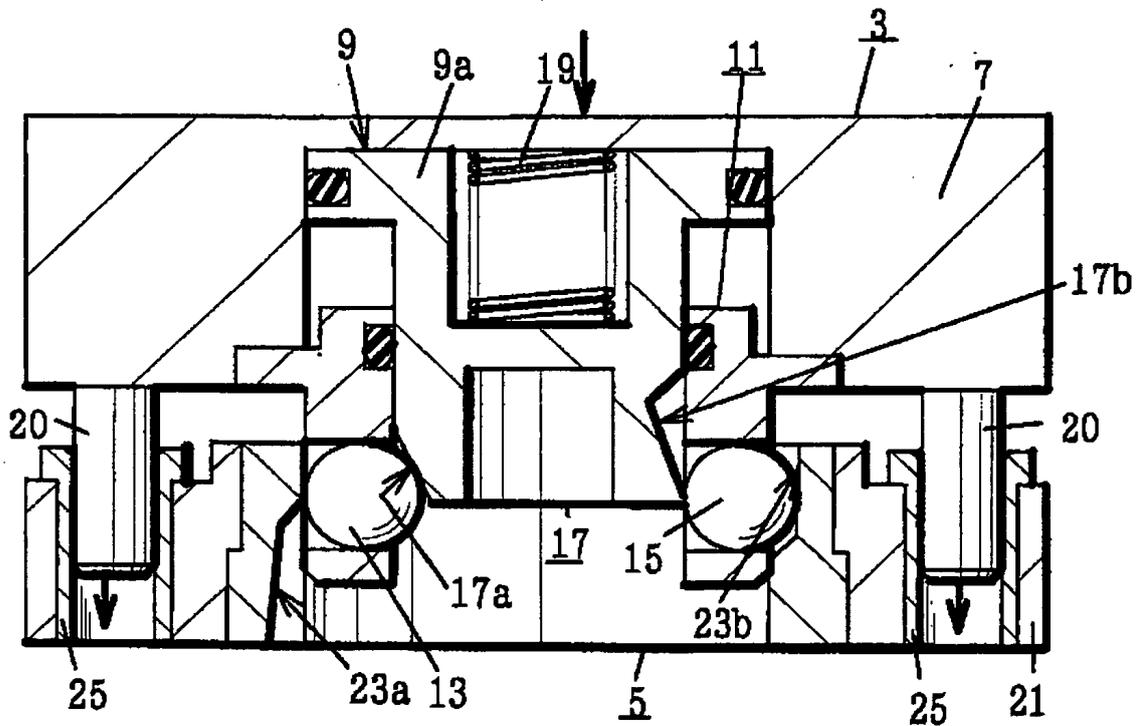


Fig. 7

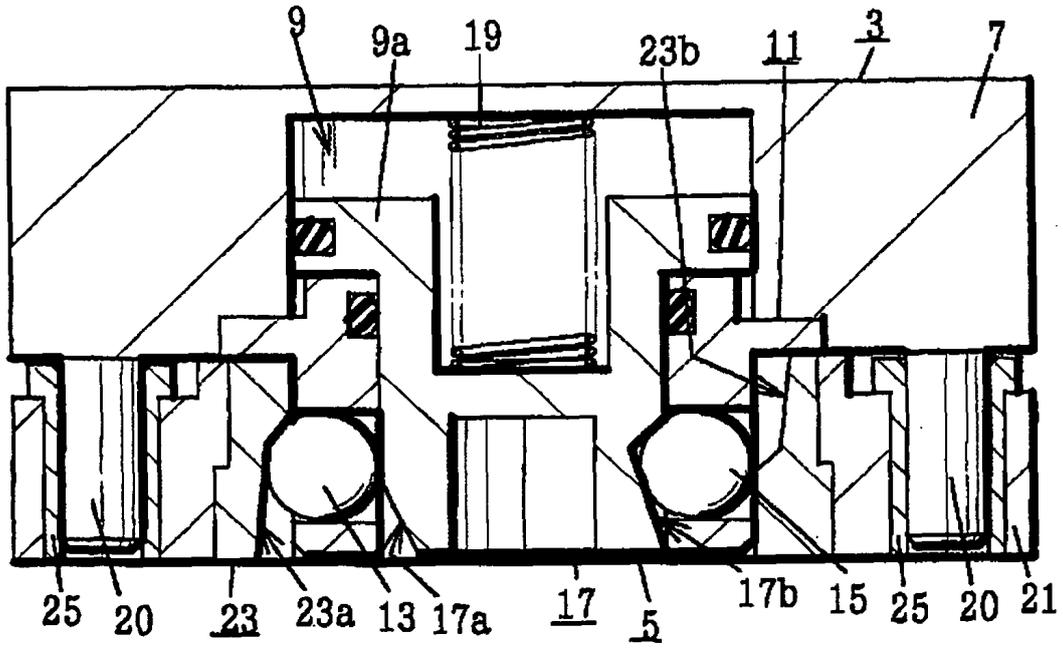


Fig. 8

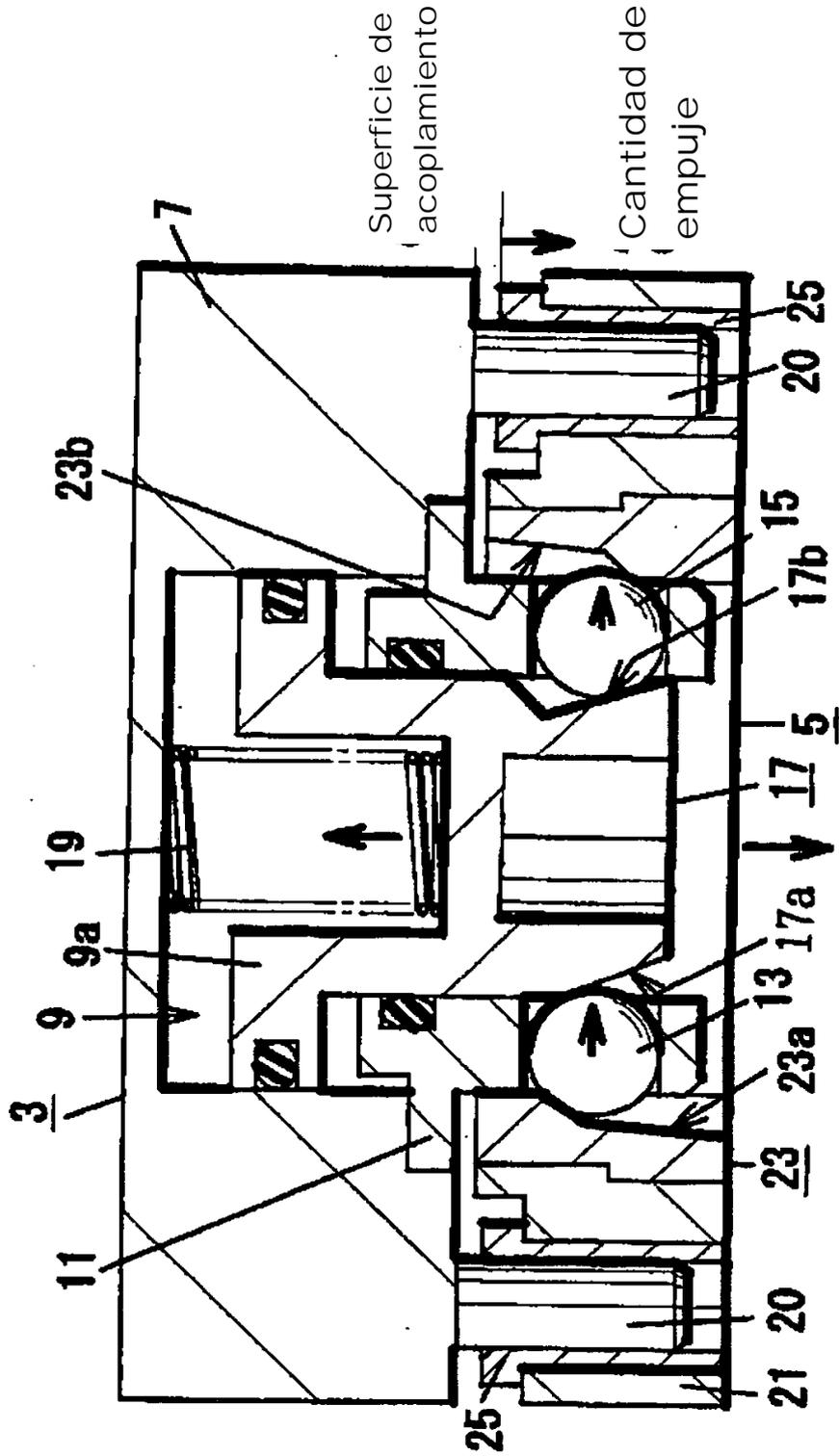


Fig. 9

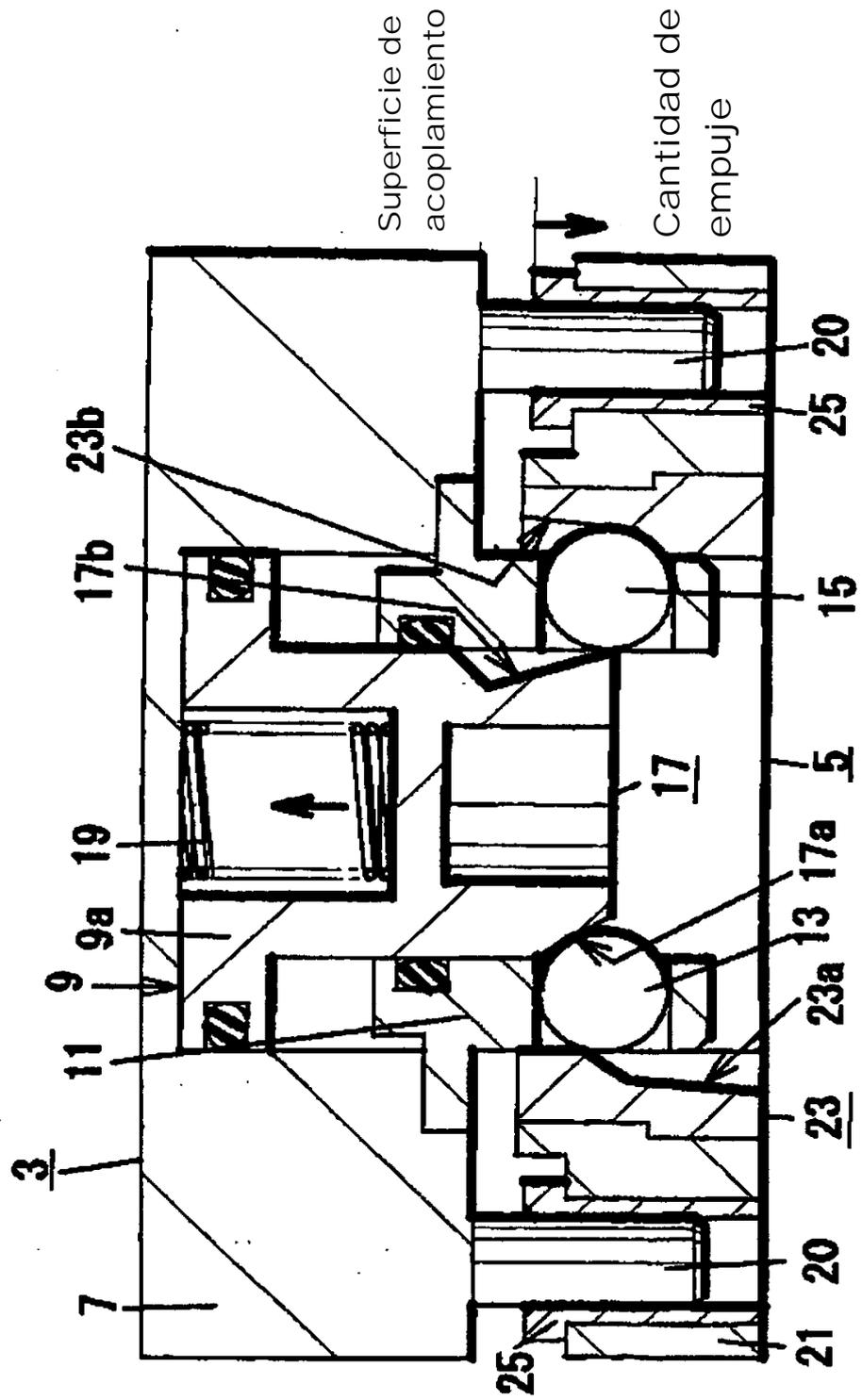


Fig. 10

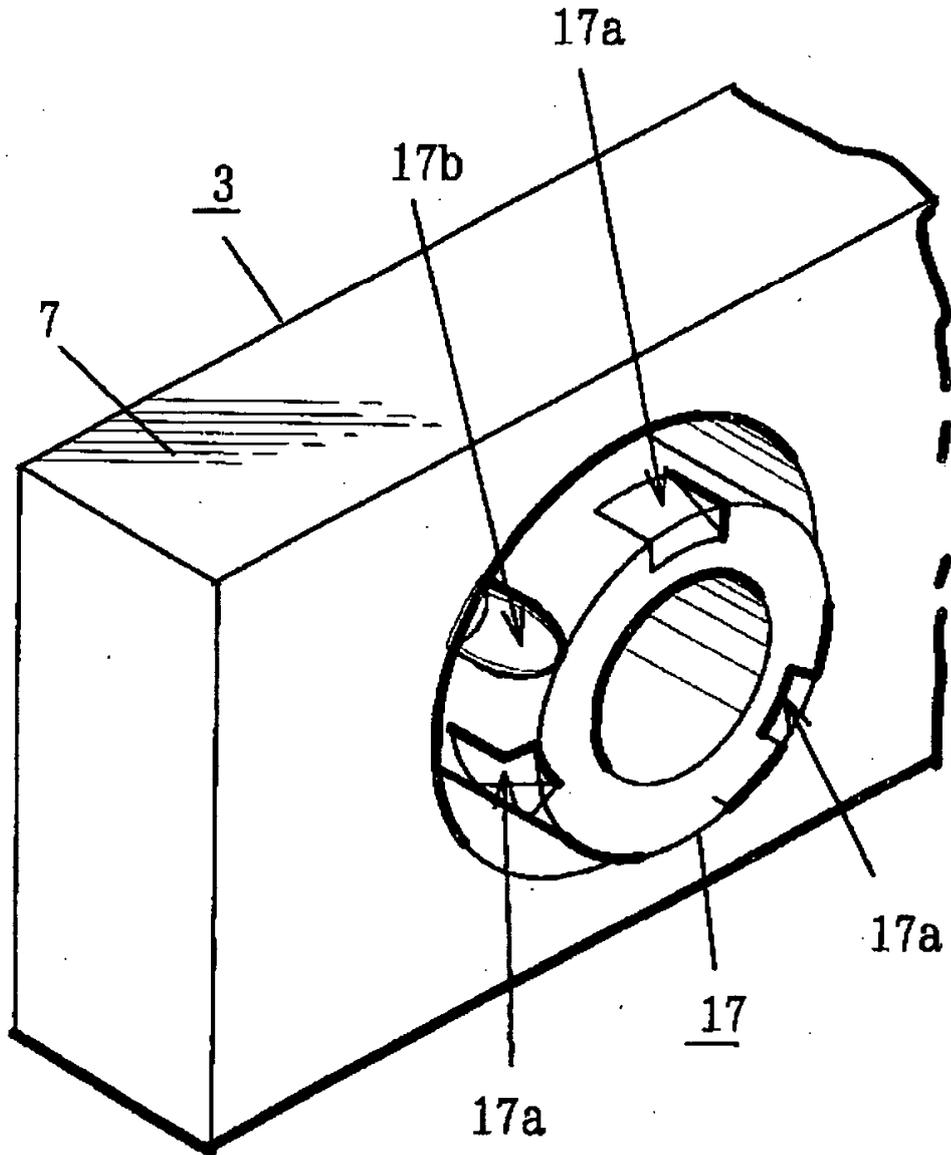


Fig. 11

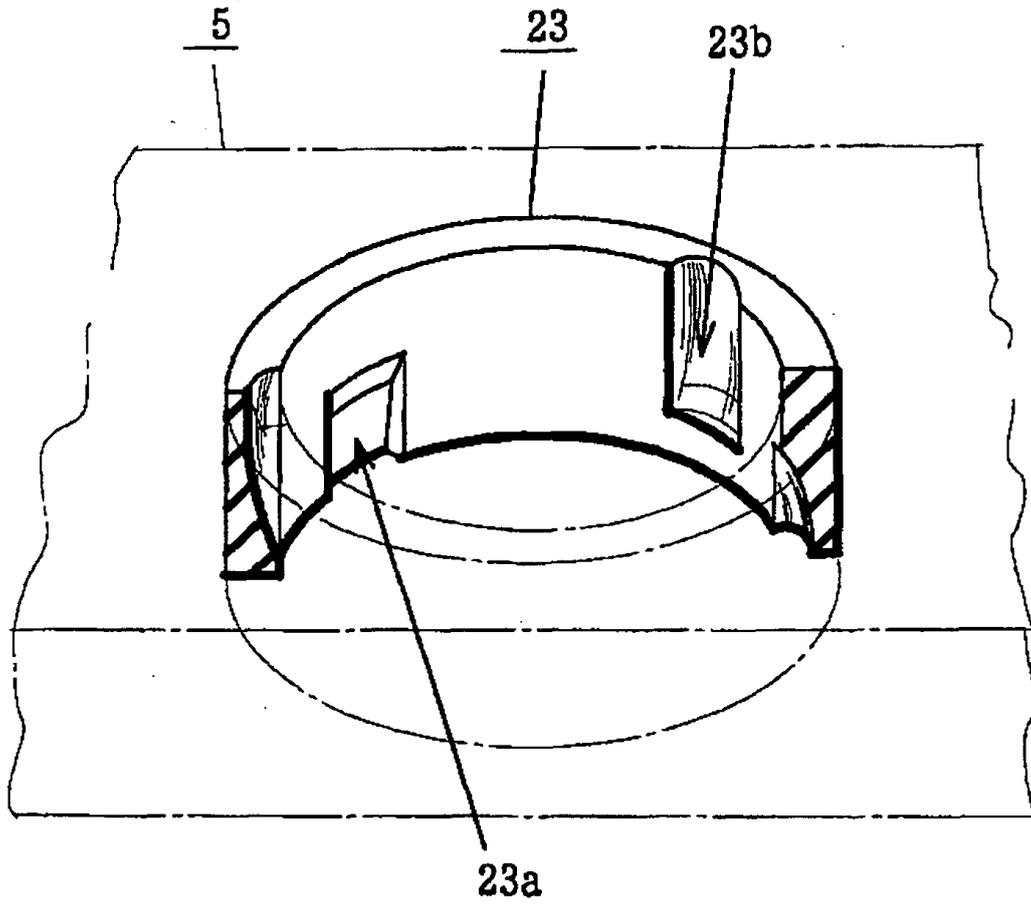


Fig. 12

