

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 141**

51 Int. Cl.:

F15B 13/043 (2006.01)

F15B 13/16 (2006.01)

F15B 9/06 (2006.01)

F15B 9/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2012 PCT/EP2012/069860**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO13053668**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2012 E 12769114 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2766612**

54 Título: **Servoválvula de dos etapa y etapa de control adaptada a una servoválvula de este tipo**

30 Prioridad:

12.10.2011 FR 1159209

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

13.07.2017

73 Titular/es:

**ZODIAC HYDRAULICS (100.0%)
Route de Jallans
28200 Chateaudun, FR**

72 Inventor/es:

OZZELLO, GUYLAIN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 624 141 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

Servoválvula de dos etapa y etapa de control adaptada a una servoválvula de este tipo

5 **Ámbito de la invención**

La invención se refiere a una etapa de control de servoválvula, que puede servir de primera etapa en una servoválvula de dos etapas.

10 **Estado de la técnica**

Una servoválvula clásica está constituida por una etapa de control que controla un órgano móvil de distribución de potencia de una etapa de potencia. La etapa de potencia tiene por función distribuir una presión o un caudal proporcional a una instrucción transmitida en la etapa de control, véase por ejemplo el documento US3814131.

15

La etapa de control comprende dos elementos hidráulicos, a saber un emisor hidráulico (tobera o eyector) y un receptor hidráulico (paleta, deflector o receptor fijo) en el cual la modificación de su posición relativa genera diferenciales de presión que son explotados para desplazar finalmente un órgano móvil de distribución de potencia de la etapa de potencial de la servoválvula. Este órgano móvil de distribución de potencia desliza en el interior de una camisa cilíndrica implantada en el interior del cuerpo de la servoválvula. Generalmente, la posición del emisor o del receptor hidráulico está controlada por un motor de par que desplaza uno de los elementos hidráulicos de la etapa de control enfrente del otro. El desplazamiento del órgano móvil de distribución de potencia en el interior de la camisa pone entonces en comunicación un conjunto de canales taladrados y de lumbreras cuya disposición permite distribuir una presión o un caudal, proporcionales al desplazamiento de dicho órgano móvil de distribución de potencia.

25

Estas servoválvulas comprenden una unión mecánica entre el rotor del motor de par y el órgano móvil de distribución de potencia, realizada con la ayuda de un órgano de retroacción. El órgano de retroacción está igualmente conectado al órgano móvil de distribución de potencia por medio de éste y está generalmente unido al elemento hidráulico asociado al rotor a través de este último. El órgano de retroacción sujeta la posición del órgano móvil de distribución de potencia al rotor de la servoválvula y genera sobre el motor de par un par que viene a sustraerse a la acción de mando.

30

En la mayoría de los casos, el órgano de retroacción comprende un vástago o una lámina flexible funcionalmente unida al rotor en uno de sus extremos y que lleva una bola en su otro extremo. La bola del órgano de retroacción interactúa con una garganta o un mandrinado situado en el centro del órgano móvil de distribución de potencia. Un juego de funcionamiento permite la acción de rótula y el deslizamiento de la bola en el interior de la garganta permitiendo el desplazamiento del órgano móvil de distribución de potencia en una dirección transversal al eje del vástago/lámina de retroacción. Esta unión permite un deslizamiento relativo de los dos elementos generando un poco de rozamiento de interferencia del órgano móvil de distribución de potencia sobre la camisa que lo lleva, resultando en comportamientos de histéresis y resolución de la servoválvula aceptables frente a las exigencias de los usuarios de estos equipos.

35

40

En cada desplazamiento del órgano móvil de distribución de potencia, la bola se apoya y rueda sobre una o la otra de las caras de la garganta que la contienen. Los desplazamientos repetidos del órgano móvil de potencia, solicitando la interfaz entre la bola y la garganta que la contiene, provocando el desgaste de esta unión que aumenta entonces el juego entre el órgano móvil de distribución de potencia y la bola del órgano de retroacción. Este desgaste comporta un aumento del juego entre la corredera y el órgano de retroacción que viene a perturbar la servidumbre de la servoválvula. Esta perturbación es el origen de numerosos retornos por defecto de las servoválvulas. La reducción de este desgaste por rozamiento permite por lo tanto la fiabilidad de los equipos y mejorar su vida útil.

45

50

Las soluciones para paliar esta debilidad pueden consistir en la selección de materiales más duros o la realización de tratamientos de superficie locales que permitan reducir el desgaste provocado por los rozamientos. Las servoválvulas siendo equipos de volumen reducido que ponen en juego piezas de dimensiones pequeñas, estas soluciones en la práctica se hacen delicadas de poner a punto.

55

Se conocen igualmente dispositivos de unión del órgano de retroacción al órgano móvil de distribución de potencia por apriete del órgano de retroacción. En los dispositivos de este tipo, tornillos de presión montados según un eje longitudinal en el interior del órgano móvil de distribución de potencia sujetan el órgano de retroacción, suprimiendo así cualquier juego entre estos dos elementos. El inconveniente importante de esta solución reside en los esfuerzos radiales generados por esta unión y que son el origen de importantes rozamientos del órgano móvil de distribución de potencia contra la camisa cilíndrica en la cual desliza. Tales rozamientos deterioran rápidamente las superficies de deslizamiento entre el órgano móvil de distribución de potencia y la camisa, comprometiendo la fiabilidad y la vida útil de la servoválvula. Estos rozamientos tienen un impacto fuerte sobre la sensibilidad de la servoválvula y

60

65

degradan especialmente su histéresis, pudiendo llegar hasta el bloqueo completo en los casos extremos.

5 A partir del documento US3814131 es conocido proporcionar al extremo del órgano de retroacción una contera cónica que es recibida en deslizamiento en el interior de un casquillo de taladro cónico homólogo. El casquillo se extiende en el interior del órgano móvil de distribución de potencia estando unido a éste por resortes (en ocasiones de láminas flexibles) que permiten un giro del casquillo alrededor de un eje perpendicular al eje longitudinal del órgano móvil de distribución de potencia. Así en el momento de un desplazamiento del órgano móvil de potencia, la contera cónica se desplaza en el interior del casquillo que sufre él mismo un giro permitido por la flexibilidad de las láminas. Esta solución responde parcialmente al problema del desgaste de la unión del órgano de retroacción con el órgano móvil de distribución de potencia porque genera rozamiento entre el casquillo de la placa flexible y la contera cónica del órgano de retroacción.

Objeto de la invención

15 Un objetivo de la invención es disminuir el desgaste generado por los movimientos relativos del órgano de retroacción y del órgano móvil de distribución de potencia de una servoválvula conservando las características de resolución y de histéresis aceptables.

Exposición de la invención

20 A este efecto, se prevé, según la invención, una servoválvula hidráulica de dos etapas que comprende:

- una etapa de potencia que comprende un órgano móvil de distribución de potencia,
- 25 - una etapa de control que comprende un motor de par que comprende un rotor unido a un emisor o un deflector de fluido hidráulico y un órgano de retroacción que se puede deformar y funcionalmente ligado al rotor y al órgano móvil de potencia para establecer entre ellos una unión mecánica. Según la invención, el órgano móvil de distribución de potencia comprende medios de apriete del órgano de retroacción que son adecuados para permitir un desplazamiento de una parte apretada del órgano de retroacción con relación al órgano móvil de distribución de potencia por lo menos siguiendo una dirección transversal a un esfuerzo de apriete generado por los medios de apriete.

35 La unión realizada por apriete entre el órgano móvil de potencia y el órgano de retroacción se hace entonces sin juego y reduciendo el desgaste de la unión entre las piezas.

40 Según un modo de realización particularmente ventajoso, los medios de apriete son adecuados para permitir por lo menos un desplazamiento de una parte apretada del órgano de retroacción con relación al órgano móvil de distribución de potencia por lo menos siguiendo una dirección transversal al esfuerzo de apriete generado por los medios de apriete. Este tipo de apriete permite una unión entre el órgano móvil de distribución de potencia y el órgano de retroacción que limita la creación de esfuerzos perjudiciales al desplazamiento del órgano móvil de distribución de potencia en el interior de su camisa. Estos desplazamientos de preferencia obtienen por la utilización de vástagos metálicos delgados.

45 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la lectura de la descripción que sigue de modos de realización particulares no limitativos de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Se hará referencia a los dibujos adjuntos entre los cuales:

- 50 - la figura 1 es una vista en corte siguiendo un plano normal al eje de desplazamiento del órgano móvil de distribución de potencia de una servoválvula según la invención;
- la figura 2 es una vista en corte según un plano quebrado A - A representado en la figura 1;
- 55 - la figura 3 es una vista análoga a aquella de la figura 2 que ilustra la etapa de potencia en el momento de un movimiento del órgano móvil de distribución de potencia de la servoválvula;
- la figura 4 es una vista parcial en perspectiva del órgano de retroacción en el momento de un movimiento del órgano móvil de distribución de potencia de la servoválvula.

Descripción detallada de por lo menos un modo de realización de la invención

65 Con referencia a las figuras 1 y 2, la servoválvula globalmente designada por 1 comprende una etapa de control 100 y una etapa de potencia 200. La etapa de control 100 comprende un motor de par MC que comprende un estator 2 y un rotor 3. El estator 2 comprende una jaula que rodea el rotor 3 que gira según el eje Z. El rotor 3 comprende dos

elementos principales:

5 - una paleta magnética 19 solicitada por el campo magnético desarrollado por el estator 2 y móvil con relación al cuerpo de la servoválvula 1;

- una columna 20 solidaria de la paleta magnética 19 que se extiende según el eje Z en voladizo del estator y que penetra en el interior del cuerpo de la servoválvula.

10 La columna 20 lleva un eyector de fluido 4 que está encarado a un receptor fijo 5. La columna 20 está alimentada con fluido y el eyector de fluido 4 envía un chorro de fluido hidráulico hacia el receptor fijo 5 según una orientación angular en función del movimiento del rotor 3. La columna 20 está acoplada a un órgano elástico de retorno (no representado en este caso) hacia una posición de equilibrio en la cual el eyector 4 está sensiblemente enfrente del centro del receptor 5.

15 La etapa de potencia 200 comprende una camisa cilíndrica 10 fijada de manera estanca al bastidor de la servoválvula 1. Esta camisa comprende un mandrinado axial 12 mecanizado en su centro en el interior del cual desliza una corredera 7. La camisa 10 está provista de canales taladrados y de lumbreras que comunican con los puertos hidráulicos de alimentación de potencia (P), de salida (U1 y U2) y de retorno (R) de la servoválvula. La camisa 10 está perforada con un segundo mandrinado 13 radial realizado en su parte media. Dos tapones 21 roscados sobre el cuerpo de la servoválvula 1, por una parte y por la otra de la camisa 10, participan en el mantenimiento de ésta en el interior del cuerpo de la servoválvula 1 y aseguran la estanqueidad entre el mandrinado 12 y el exterior.

25 El receptor 5 está conectado de forma fluida a cámaras de control 9 situadas por una parte y por la otra de la corredera 7, de modo que un desplazamiento angular del eyector 4 enfrente del receptor 5 produce un diferencial de presión en el interior de las cámaras de control 9 que induce sobre la corredera 7 un esfuerzo de desplazamiento.

30 La corredera 7 es de forma cilíndrica y está perforada con dos mandrinados de los cuales un primer mandrinado axial 14 y un segundo mandrinado radial 15 realizado sensiblemente en su parte media.

Una lámina de retroacción 6 unida mecánicamente a la corredera 7 y solidaria de la columna 20 atraviesa el mandrinado radial 13 de la camisa 10 y el mandrinado radial 15 de la corredera 7 de modo que un extremo de la lámina de retroacción 6 se extiende en el interior del mandrinado axial 12 de la corredera 7.

35 En este caso, la lámina de retroacción 6 tiene una forma sensiblemente triangular y comprende una base 23 que está unida a un casquillo 11 zunchado sobre la columna 20. La punta de la lámina 6 forma un extremo 22 que se extiende a través de los mandrinados radiales 13 y 15 de la camisa de y de la corredera 7.

40 Según la invención, el extremo 22 de la lámina de retroacción 6 está apretada por medios de apriete 8 solidarios de la corredera 7. En este caso los medios de apriete 8 comprenden tornillos de presión 16 roscados en la corredera 7 en el interior de taladros de ésta coaxiales al mandrinado 12. Los tornillos de presión 16 empujan sobre elementos de apriete 17 montados deslizantes en el interior del mandrinado 12 y que llevan vástagos metálicos 18 que se extienden en voladizo para apretar el extremo 22 de la lámina de retroacción 6.

45 El apriete de la lámina de retroacción 6 se realizaba por el roscado de los tornillos de presión 16 que ejercen un esfuerzo sobre los elementos de apriete 17, que transmiten este esfuerzo a los vástagos 18. Los extremos de los vástagos 18 aprietan la lámina de retroacción 6 asegurando la unión entre ésta y la corredera 7.

Las operaciones de montaje comprenden preferentemente la sucesión de etapas siguiente:

50 - montaje de la corredera 7 en el interior de la camisa 10 ya bloqueada en el interior del cuerpo de la servoválvula 1;

55 - montaje de la etapa de control 100 sobre el cuerpo 1 de la servoválvula, la lámina de retroacción 6 estando introducida a través de los mandrinados 13 y 15;

- colocación de los elementos de apriete 17 y de los tornillos de presión 16 en el interior del mandrinado 14;

- sujeción de los tornillos de presión 16 sobre el extremo 22 de la lámina de retroacción 6;

60 - montaje y sujeción de los tapones 21.

65 El funcionamiento del conjunto se explica ahora. En respuesta a una solicitud de un usuario, una instrucción bajo la forma de una corriente eléctrica es enviada al estator 2 del motor de par. Esta instrucción genera un movimiento angular del rotor 3 alrededor del eje Z. La torsión ejercida por el motor de par sobre la columna 20 a través del rotor 3 modifica la posición relativa del eyector 4 y del receptor fijo 5 y genera un diferencial de presión entre las cámaras

9 situadas a una parte y la otra de la corredera 7. Ésta se desplaza entonces un valor sensiblemente proporcional a la instrucción eléctrica recibida por el motor de par. El desplazamiento de la corredera 7 en el interior de la camisa 10 pone entonces en comunicación un conjunto de canales taladrados y de lumbreras cuya disposición permite distribuir una presión o un caudal proporcionales al desplazamiento de dicho órgano de distribución de potencia 7. La base 23 de la lámina de retroacción 6 incorporada en la columna 20 es entonces sometida a un desplazamiento angular en un sentido y su extremo apretado es sometido a un desplazamiento de la corredera 7 en un sentido opuesto, como se ilustra en la figura 4. La lámina de retroacción 6 ejerce entonces un retorno elástico que hace la función de servidumbre entre la corredera 7 y el rotor 3 (a través de la columna 20), generando sobre el rotor 3 un par que se sustrae a la acción de mando.

El desplazamiento del extremo apretado 22 de la lámina de retroacción 6 siguiendo el eje de desplazamiento de la corredera 7 (que es paralelo al esfuerzo de apriete) somete la lámina de retroacción 6 a un esfuerzo de flexión y genera entonces un desplazamiento del extremo apretado según una dirección normal a este eje así como, en el ejemplo ilustrado, un desplazamiento angular de dicho extremo como se ilustra por las flechas en la figura 4. Este desplazamiento se hace posible por la flexibilidad de los medios de apriete 8 que tiene su origen en la flexibilidad de los vástagos metálicos 18, sin que esfuerzos adicionales sean transmitidos al órgano móvil de distribución de potencia.

Así, el desplazamiento relativo de la corredera 7 y de la lámina de retroacción 6 se efectúa sin rozamiento entre estas piezas, reduciendo así el desgaste de éstas.

Por supuesto, la invención no está limitada a los modos de realización descritos sino que engloba cualquier variante que entre dentro del ámbito de la invención tal como se define por las reivindicaciones.

En particular:

- los medios de apriete 8 del órgano de retroacción 6 pueden comprender un único tornillo de presión 16 que apriete, por ejemplo, el órgano de retracción contra una parte fija;

- la flexibilidad de los medios de apriete del órgano de retroacción descritos en este caso puede estar asegurada por órganos que se pueden deformar como por ejemplo resortes, elementos de polímero o a partir de látex, un amortiguador hidráulico, o todavía arandelas Belleville;

- el órgano de retroacción 6 puede estar unido al rotor a través de la columna 20 o por unión mecánica con el eyector o la tobera de la etapa de control;

- aunque el casquillo 11 que une el órgano de retroacción a la columna 20 esté zunchado sobre ésta, la invención se aplica igualmente a otros modos de fijación tal como la soldadura o mediante chaveta;

- aunque el órgano móvil de potencia en este caso sea una corredera 7, la invención se aplica igualmente a una servoválvula equipada con otros tipos de órganos móviles de potencia tales como, el ejemplo, válvulas giratorias;

- aunque el órgano de retroacción sea en este caso una lámina de retroacción 6, la invención se aplica igualmente a una servoválvula equipada con otros tipos de órganos de retroacción tales como, por ejemplo, vástagos de retroacción;

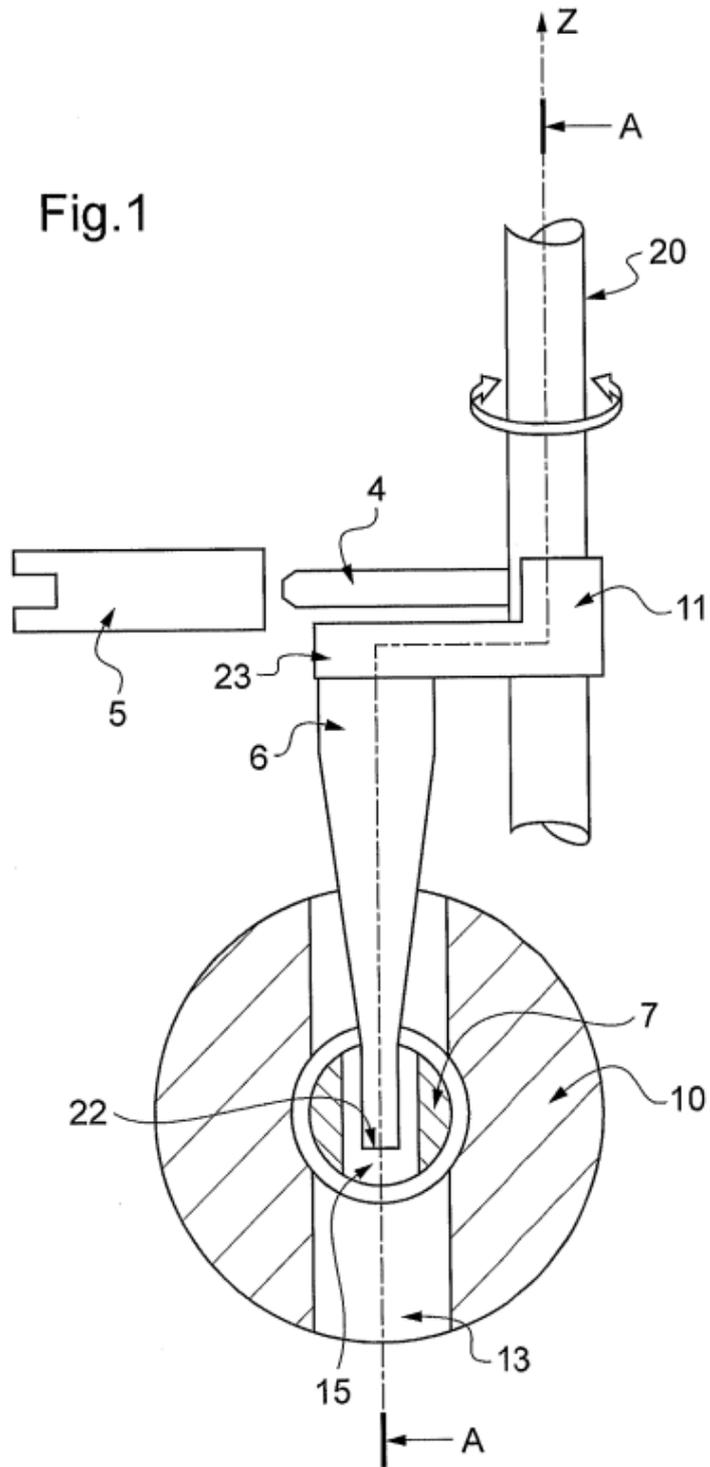
- finalmente, aunque el emisor hidráulico esté ligado al rotor del motor por una columna la invención no está limitada a esta configuración y se aplica a otros tipos de servoválvulas en las cuales la posición del emisor hidráulico con relación al receptor esté fijada por ejemplo por una excéntrica o todavía una bieleta unidas a la parte móvil del motor.

REIVINDICACIONES

1. Servoválvula hidráulica (1) de dos etapas que comprende:

- 5 - una etapa de potencia que comprende un órgano móvil de distribución de potencia (7),
- una etapa de control que comprende un motor de par que comprende un rotor (3) unido a un emisor o un deflector de fluido hidráulico (4) y un órgano de retroacción (6) que se puede deformar y funcionalmente ligado al rotor (3) y al órgano móvil de distribución de potencia (7) para establecer entre ellos una unión mecánica
- 10 caracterizada por que el órgano móvil de distribución de potencia (7) comprende medios de apriete (8) del órgano de retroacción (6) que son adecuados para permitir un desplazamiento de una parte apretada del órgano de retroacción (6) con relación al órgano móvil de distribución de potencia (7) por lo menos siguiendo una dirección transversal a un esfuerzo de apriete generado por los medios de apriete (8).
- 15 2. Servoválvula según la reivindicación 1 en la cual los medios de apriete (8) comprenden por lo menos un tornillo de presión (17).
3. Servoválvula según la reivindicación 1 en la cual los medios de apriete (8) comprenden dos tornillos de presión
- 20 (17) montados en oposición.
4. Servoválvula según la reivindicación 1 en la cual los medios de apriete (8) comprenden vástagos metálicos (18) que se extienden en voladizo y que tienen extremos que aprietan el órgano de retroacción (6), de manera que permiten el desplazamiento de la parte apretada del órgano de retroacción (6) bajo el efecto de una flexión de los
- 25 vástagos metálicos (18).
5. Servoválvula según la reivindicación 1 en la cual el órgano móvil de distribución de potencia (7) que es sensiblemente cilíndrico, los medios de apriete (8) están implantados en un mandrinado (14) realizado en el interior de este órgano móvil de potencia siguiendo un eje de revolución de dicho órgano (7).
- 30 6. Servoválvula según la reivindicación 1 en la cual el órgano de retroacción (6) es un vástago.
7. Servoválvula según la reivindicación 1 en la cual el órgano de retroacción (6) es una lámina.

Fig.1



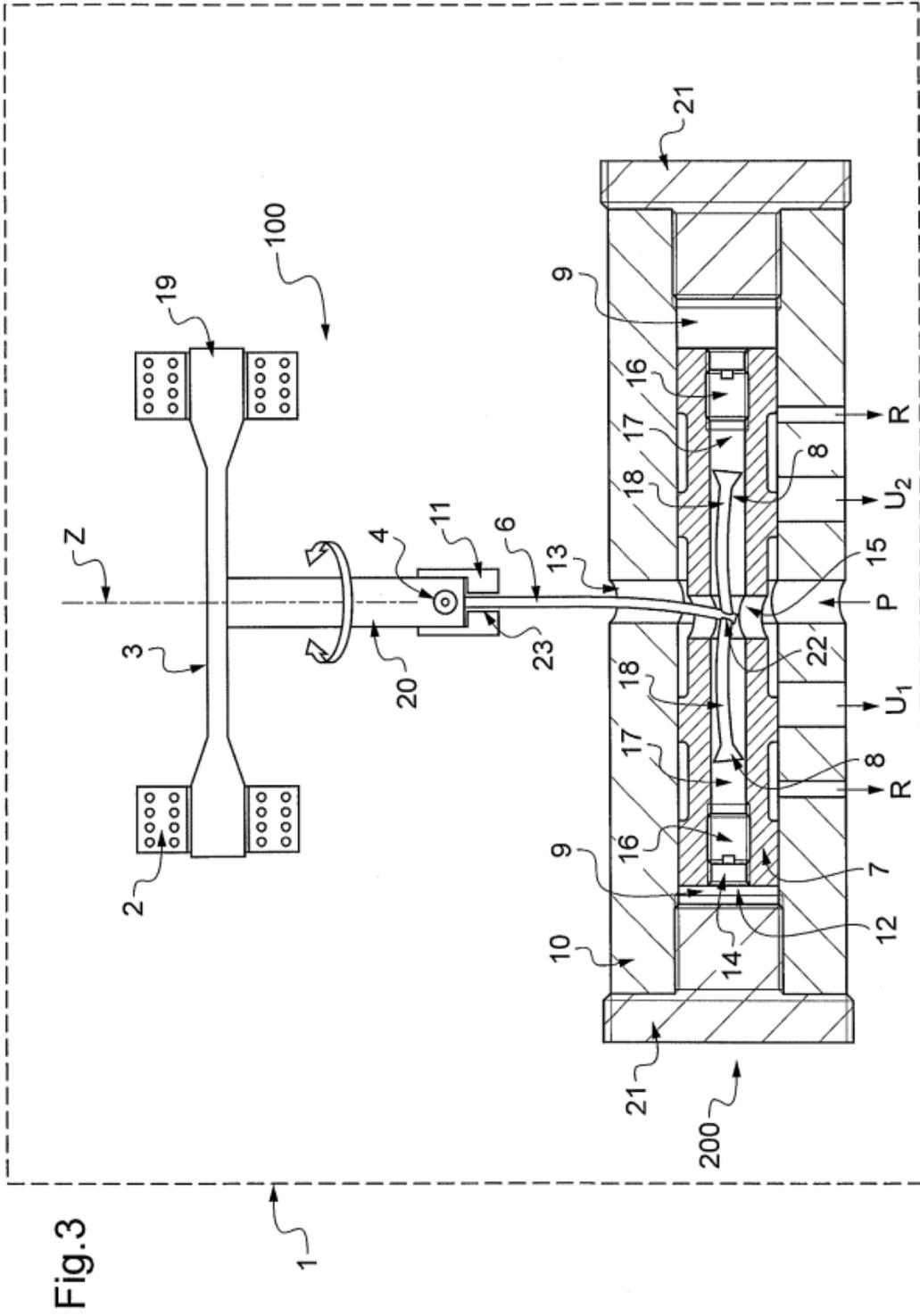


Fig.4

