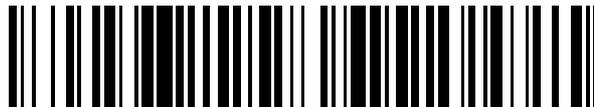


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 730**

51 Int. Cl.:

F15B 13/043 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2010** **E 10009135 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2306030**

54 Título: **Servoválvula**

30 Prioridad:

30.09.2009 DE 102009047901
12.10.2009 DE 102009049493

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2019

73 Titular/es:

LIEBHERR-AEROSPACE LINDENBERG GMBH
(100.0%)
Pfänderstrasse 50-52
88161 Lindenberg/Allgäu, DE

72 Inventor/es:

WEIXLER, FRANZ y
LAU, FLORIAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 727 730 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

La presente invención hace referencia a una servoválvula electrohidráulica de dos etapas con una primera etapa, que funciona como etapa piloto y presenta un tubo inyector móvil, y con una segunda etapa, que funciona como etapa de potencia.

En la técnica moderna de los sistemas hidráulicos, a menudo se exige especialmente al comportamiento de funcionamiento de los componentes hidráulicos incorporados dentro de un sistema hidráulico de este tipo. En particular, el sistema hidráulico incorporado ha de regular con gran precisión caudales o presiones volumétricos determinados del sistema hidráulico de manera correspondiente a señales de control predeterminadas. Para ello, válvulas apropiadas, en particular, válvulas continuas, hacen posible que se permita una transición continua de las posiciones de conexión de la válvula. Por consiguiente, en las válvulas continuas mencionadas, una señal de entrada eléctrica para la activación de la válvula continua es transformada en una señal de salida hidráulica. A la categoría de las válvulas continuas pertenecen las servoválvulas conocidas desde hace mucho tiempo, las cuales permiten un ajuste de la posición de conexión de la válvula de gran precisión y, ante todo, continuo, lo cual es aplicable como condición básica en la técnica aeronáutica moderna.

A partir del estado de la técnica, son conocidas las llamadas servoválvulas de dos etapas, cuya etapa de potencia presenta un émbolo distribuidor que normalmente impide en su posición inicial el flujo volumétrico entre un canal de entrada de presión y un canal de salida de presión. En este sentido, el émbolo distribuidor se encuentra dentro de la etapa de potencia en equilibrio de presiones. Para la activación de la etapa de potencia, es decir, para el desplazamiento dirigido del émbolo distribuidor, que permite un caudal volumétrico entre un canal de entrada y uno de salida, sirve una etapa previa activable eléctricamente, la cual provoca el desplazamiento necesario del émbolo distribuidor.

Una realización de la etapa piloto funciona de conformidad con el principio del tubo inyector conocido. Para ello, un tubo inyector al que se le suministra líquido hidráulico está articulado de manera móvil en un punto de giro de la etapa previa. El equilibrio de presiones del émbolo distribuidor de la etapa de potencia en la posición de punto cero puede ser influenciado por líneas de control correspondientes conectadas al tubo inyector. Mediante las señales de control eléctricas emitidas a la etapa piloto, el tubo inyector es pivotante en una y otra dirección entre las dos líneas de control, de modo que la presión puede ser aumentada de manera dirigida a posiciones determinadas del émbolo distribuidor de la etapa de potencia. La variación de la presión fuerza el movimiento del émbolo distribuidor desde la posición de punto cero, lo cual se corresponde con una transición de posicionamiento continua de la válvula.

Una servoválvula de dos etapas genérica se conoce a partir del documento US 3,331,383 A1.

En las etapas piloto conocidas hasta el momento, el suministro de presión del tubo inyector se consigue mediante un conducto tubular externo cuyo punto de empalme es vulnerable frente a las vibraciones, fluctuaciones de presión y desplazamientos del punto cero que se producen en la válvula durante el funcionamiento.

El objeto de la presente invención es proporcionar al experto en la materia una servoválvula de dos etapas que ofrezca un comportamiento más robusto en el caso de vibraciones, fluctuaciones de la presión, así como un mejor comportamiento durante un desplazamiento del punto cero.

La presente invención consigue el objeto expuesto mediante la combinación de características de la reivindicación 1. Por consiguiente, en una servoválvula electrohidráulica de dos etapas con una primera etapa, que funciona como etapa piloto y presenta un tubo inyector móvil, y con una segunda etapa, que funciona como etapa de potencia, el tubo inyector de la etapa piloto está guiado mediante un elemento de torsión, donde el suministro de aceite del tubo inyector móvil está integrado en el elemento de torsión. Por lo tanto, la etapa piloto funciona de conformidad con el principio del tubo inyector conocido para la activación de la etapa de potencia.

Así, de acuerdo con la invención, se prescinde de que un tubo externo para el suministro de presión del tubo inyector sea unido a éste por soldadura, sino que el conducto de suministro para el suministro de presión del tubo inyector es integrado dentro del elemento de torsión. El tubo inyector está dispuesto de manera giratoria a través del elemento de torsión alrededor del eje de torsión, que se extiende en dirección del eje longitudinal del elemento de torsión. Gracias a esta disposición según la invención del tubo inyector, el elemento de torsión y el conducto de suministro, se tienen que mover menos piezas en el funcionamiento operativo de la servoválvula electrohidráulica de dos etapas. En consecuencia, de esta forma se pueden conseguir ventajas en lo referente a la dinámica de la servoválvula electrohidráulica y a su robustez con respecto a las influencias vibratorias. El ángulo de giro máximo del tubo inyector depende de la elasticidad y de la longitud del elemento de torsión. La torsión del elemento de torsión sirve simultáneamente para el retorno del tubo inyector. El suministro de aceite se realiza a través del espacio interior, o bien, espacio hueco, existente en el elemento de torsión. No obstante, también se concibe que en el interior del elemento de torsión haya introducido para ello otro conducto adicional.

- De manera ventajosa, el suministro de aceite del tubo inyector se encuentra en la fibra neutra del elemento de torsión. La fibra neutra del elemento de torsión denomina aquella área en la que durante un proceso de flexión, esto es, una torsión, no se produzca ninguna tensión de flexión. Así, se reducen de manera significativa las cargas sobre el suministro de aceite dentro del elemento de torsión debidas a las fuerzas que se producen junto al elemento de torsión, por lo que en todo momento se garantiza un suministro de aceite suficiente y satisfactorio del tubo inyector. En consecuencia, se optimiza la robustez con respecto a las vibraciones y la dinámica de la válvula, así como la precisión del posicionamiento de la válvula.
- El elemento de torsión empleado es preferentemente un resorte de barra de torsión en cuya área central sobre el eje longitudinal está dispuesto el tubo inyector. Con el fin de conseguir una rigidez simétrica en ambas ramas del elemento de torsión, las cuales se extienden desde el punto de fijación del tubo inyector lateralmente en ambas direcciones, puede estar previsto que, adicionalmente al taladro de suministro de aceite en un lado de rama del elemento de torsión, esté dispuesto otro taladro sobre la rama opuesta. El taladro de suministro de aceite sirve para suministrar líquido al suministro de aceite integrado en el elemento de torsión. De manera particularmente preferida, los dos taladros mencionados están dispuestos simétricamente al punto de unión del tubo inyector. De esta forma, no sólo se consigue una rigidez simétrica en ambas ramas del elemento de torsión, sino que también se reduce la rigidez a la torsión conjunta del elemento de torsión.
- Se concibe que el elemento de torsión esté compuesto de cobre-berilio y/o titanio y/o acero. Todas de las tres variantes del material constituyen una posibilidad de realización del elemento de torsión particularmente estable y resistente a las vibraciones.
- Con el fin de sellar la unión del elemento de torsión y el tubo inyector y, por lo tanto, evitar la pérdida de líquido hidráulico, puede estar prevista una selladura en el punto de giro junto a la unión del elemento de torsión y el tubo inyector. Particularmente preferida es una junta tórica radial, que permita una selladura completa del tubo inyector en el punto de unión con el elemento de torsión y que no influya de manera esencial sobre la precisión del movimiento giratorio del tubo inyector para la activación de la etapa de potencia.
- De manera ventajosa, el tubo inyector está unido con el elemento de torsión por ajuste con apriete, por lo que se consigue una unión particularmente estable y robusta de ambos elementos.
- Se concibe que los taladros dentro del elemento de torsión sean cerradizos, o bien, estén cerrados mediante bolas de cojinete de bolas. También se concibe que los taladros del elemento de torsión sean cerradizos, o bien, estén cerrados mediante tapones cilíndricos, en lugar de mediante bolas de cojinete de bolas, o que se aplique una combinación de las dos técnicas de cierre.
- Según la invención, la etapa piloto presenta una placa base. Ésta linda con el área, o bien, el bloque, de la etapa de potencia. La placa base sirve para alojar el elemento de torsión, adoptando el eje longitudinal del tubo inyector una posición vertical y estando conducido a través de la placa base en dirección de la etapa de potencia, o bien, conducido al interior de ésta. Aquí, la selladura del tubo inyector está integrada en particular en el área del punto de giro del elemento de torsión en la placa base. Esto se corresponde con una disposición particularmente estable y robusta con respecto a las influencias vibratorias que pueden actuar sobre la servoválvula electrohidráulica de dos etapas.
- Puede estar previsto que la placa base esté sellada con respecto a la etapa de potencia, o bien, con respecto al bloque de la etapa de potencia, mediante una junta axial. La selladura axial se encuentra en concreto en el área del trazado vertical del tubo inyector entre la placa base y el bloque de la etapa de potencia. Puesto que el suministro de aceite del tubo inyector se extiende desde el suministro de aceite de la etapa de potencia, es particularmente ventajoso que un conducto de suministro de aceite esté conducido a través de la placa base hasta el elemento de torsión. Según la invención, el trazado restante del suministro de aceite está entonces integrado dentro del elemento de torsión hasta el tubo inyector. En consecuencia, en la disposición según la invención de la servoválvula electrohidráulica de dos etapas se prescinde por completo de un suministro de presión externo del tubo inyector. Se puede evitar la soldadura de un tubo externo para el suministro de presión, por lo que se obtiene un comportamiento mejor y más robusto de la servoválvula en el caso de vibraciones, fluctuaciones de la presión y de un desplazamiento del punto cero.
- Para el cuidado y selladura adicional del conducto de suministro de aceite, es ventajoso sellarlo mediante selladura axial en el área existente entre el elemento de torsión y la placa base. A este respecto, se concibe la utilización de varios medios selladores, en particular, en el área de transición entre el bloque de válvula de la etapa de potencia y la placa base, así como en el área existente entre el elemento de torsión y la placa base.
- Ahora, se explican más detalladamente otras características, ventajas y particularidades por medio de un ejemplo de realización representado en dos dibujos. Muestran:
- Fig. 1: una representación esquemática de la servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la invención, en la sección longitudinal,

Fig. 2: una representación esquemática de la servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la invención de la figura 1, en la sección transversal.

La estructura básica de la servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la invención se reproduce en la representación de la sección longitudinal de la válvula de la figura 1. La servoválvula está compuesta por la unidad etapa 1 piloto y la etapa 2 de potencia hidráulica.

En el interior del bloque de la etapa 2 de potencia está montado de manera móvil un émbolo 3 distribuidor. El bloque de la etapa 2 de potencia presenta en su lado inferior un canal PP de entrada de presión y los dos canales C1 y C2 de salida de presión. Junto al diámetro exterior del émbolo 3 distribuidor están conformados en cada caso bordes de control a través de los canales C1 y C2 de salida de presión, cuya anchura en la dirección axial del émbolo 3 distribuidor coincide aproximadamente con el diámetro de los dos canales C1 y C2 de salida.

A través de la abertura PP de entrada de presión, se introduce en la primera cámara 8a de presión un líquido hidráulico apropiado, en particular, un aceite hidráulico, y a través de la línea 7 de compensación se transmite a la segunda cámara 8b de presión.

La posición inicial del émbolo 3 distribuidor se denomina posición cero, en la que el émbolo 3 distribuidor está montado en el medio centrado en el bloque de la etapa de potencia y se encuentra en equilibrio de presiones. En esta llamada posición cero, los bordes de control junto al émbolo 3 distribuidor tapan los dos canales C1 y C2 de salida de presión por completo, de modo que no está posibilitada ninguna corriente de líquido entre el canal PP de entrada y uno de los dos canales C1 y C2 de salida de presión.

La figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de una línea de corte que se extiende aproximadamente a través del centro de la servoválvula según la invención. Sobre el borde superior del bloque de válvula de la etapa 2 de potencia está dispuesta la placa 17 base de la etapa 1 piloto. La placa 17 base soporta un elemento 11 de torsión, que está realizado como resorte 11 de barra de torsión. El resorte 11 de barra de torsión está montado aquí sobre la placa 17 base de manera giratoria alrededor del eje 12 de torsión que se extiende en la dirección del eje longitudinal del resorte 11 de barra de torsión, donde los dos extremos del resorte 11 de barra de torsión están fijados a la placa 17 base de manera fija. Asimismo, la figura 2 muestra una realización escalonada del resorte 11 de barra de torsión, a cuyo escalón central está fijado un tubo 10 inyector centrado mediante ajuste con apriete. El eje longitudinal del tubo 10 inyector se extiende en la dirección vertical desde el resorte 11 de barra de torsión a través de la placa base hasta el interior del bloque de válvula de la etapa 2 de potencia. Al final del tubo 10 inyector, es decir, junto a una abertura tubular inferior, las dos líneas 5a, 5b de control están dispuestas dentro de la etapa 2 de potencia desplazadas lateralmente con respecto al tubo 10 inyector que se extiende verticalmente.

Mediante un dispositivo apropiado, sobre el tubo 10 inyector se puede ejercer una fuerza que provoque el pivotado del tubo 10 inyector con respecto a su posición inicial vertical. A modo de ejemplo, mediante el dispositivo es generable un campo electromagnético que actúe sobre el tubo 10 inyector de tal modo que éste sea pivotado hacia la izquierda o hacia la derecha en la dirección de la flecha, tal y como se muestra en la figura 1, de modo que la abertura del tubo 10 inyector sea aproximada a la línea 5a de control o a la línea 5b de control. La regulación de la fuerza actuante en el tubo 10 inyector, esto es, la magnitud del campo electromagnético, se efectúa a través de señales de control eléctricas que son transmitidas a la etapa piloto a través de un control de válvula externo.

Mediante el movimiento pivotante del tubo 10 inyector, el resorte 11 de barra de torsión es girado simultáneamente alrededor del eje 12 de torsión y dentro del resorte 11 de barra de torsión se genera una tensión de torsión que contrarresta el movimiento giratorio del tubo 10 inyector. Tras la reducción o, en su caso, desconexión, del campo electromagnético, el tubo 10 inyector es devuelto en dirección de su posición inicial vertical mediante la tensión de torsión dentro del resorte 11 de barra de torsión. Se debe señalar que el desplazamiento de tubo 10 inyector se produce de manera continua mediante el control de válvula. El ángulo de giro máximo del tubo 10 inyector, así como la interrelación entre la fuerza actuante y el ángulo de giro, dependen de la longitud y la elasticidad del resorte 11 de barra de torsión.

El conducto 20 de suministro de aceite sirve para suministrar aceite hidráulico al tubo 10 inyector. Aquél se origina en la entrada del canal PP de entrada de presión del bloque de válvula de la etapa 2 de potencia y se extiende en ésta en dirección vertical hasta la placa 17 base. De acuerdo con la invención, el suministro de aceite es conducido mediante el conducto 20 de suministro de aceite a través de la placa 17 base hasta el resorte 11 de barra de torsión y a través de un taladro entra en el espacio interior, o bien, espacio hueco, del resorte 11 de barra de torsión. Por consiguiente, la continuación del suministro de aceite hasta el tubo 10 inyector se efectúa a partir de ahora por completo dentro del resorte 11 de barra de torsión, y por ello se extiende desde el taladro de entrada del resorte 11 de barra de torsión a lo largo de la forma escalonada del resorte 11 de barra de torsión hasta el punto de unión del tubo 10 inyector con el resorte 11 de barra de torsión. Por lo tanto, la presente invención no recurre a un conducto tubular externo de la etapa piloto, sino que integra por completo el suministro de aceite del tubo 10 inyector dentro del elemento de torsión, en particular, del resorte 11 de barra de torsión. La utilización de un conducto tubular externo que esté fijado al tubo 10 inyector mediante unión por soldadura presenta una vulnerabilidad acusada con respecto a las vibraciones, las fluctuaciones de la presión y los desplazamientos del punto cero. Gracias a la integración según la invención del suministro de aceite dentro del elemento de torsión, se puede evitar el punto de

ES 2 727 730 T3

desgaste mencionado, a partir de lo cual se pueden conseguir ventajas considerables en lo relativo a la dinámica de la válvula y a su robustez frente a las influencias vibratorias.

5 Por medio del desplazamiento lateral del tubo 10 inyector, se puede aplicar más o menos presión a la línea 5a de control o a la línea 5b de control, de modo que, dentro de los espacios 4a y 4b de control, una presión modificada actúa sobre las superficies frontales del émbolo 3 distribuidor, la cual es modificable de manera continua mediante las señales de control.

10 Si, por ejemplo a través de la señal de control eléctrica correspondiente, se provoca un movimiento de giro del tubo 10 inyector hacia la izquierda desde un eje vertical, entonces la abertura del tubo inyector se aproxima a la línea 5b de control, mediante lo cual gran parte del líquido hidráulico saliente desde la abertura es entregado a la línea 5b de control. En consecuencia, la presión aumenta dentro del espacio 4b de control. De esta forma, dentro del espacio 4b de control actúa una mayor presión sobre la superficie frontal del émbolo 3 distribuidor, lo cual resulta en un desplazamiento del émbolo 3 distribuidor hacia la derecha a lo largo de su eje longitudinal. Como consecuencia del movimiento del émbolo 3 distribuidor, los bordes de control son desplazados simultáneamente hacia la derecha por encima del canal C1 de salida de presión, a través de lo cual se abre el canal C1. El líquido entrante a través del canal PP de entrada de presión puede salir de la servoválvula a través del canal 7 de compensación y la cámara 8b a través del canal C1 de salida de presión y puede suministrar aceite hidráulico a, por ejemplo, un consumidor conectado a C1. A este respecto, se concibe que el aceite reconducido por el consumidor sea reconducido a la válvula a través del canal C2 de salida de presión y que sea reconducido al tanque de aceite a través de la conexión abierta simultáneamente de C2 y el canal RP de reflujo. El resorte 6 de retorno, que engrana en la corredera 3 de distribución, está unido con el tubo 10 inyector de manera fija y genera ahora un momento de torsión de retroceso cada vez mayor sobre el tubo 10 inyector hasta que éste pivota de regreso a la posición neutra vertical. Las presiones en los espacios 4a y 4b de control son entonces de igual magnitud. El émbolo 3 distribuidor permanece en esta posición. La carrera del émbolo distribuidor es proporcional a la señal de control eléctrica aplicada. De ello se deduce que el caudal volumétrico de PB hacia C1, o bien, de C2 hacia PR es ahora proporcional a la señal eléctrica aplicada.

25 La apertura del canal C2 de salida de presión se produce de manera análoga a través de un movimiento de giro del tubo 10 inyector en dirección del canal 5a de control.

30 Todos los taladros del resorte 11 de barra de torsión, que comprenden, por un lado, el taladro para el conducto 20 de suministro de aceite y, por otro lado, un taladro en el lado opuesto del resorte 11 de barra de torsión, pueden ser cerrados de manera opcional mediante bolas 16 de cojinete de bolas o tapones cilíndricos. Para sellar adicionalmente el punto de unión del tubo 10 inyector y el resorte 11 de barra de torsión y evitar así una pérdida de líquido hidráulico o una pérdida de presión indeseadas dentro de la servoválvula, una junta 13 tórica radial está dispuesta en el punto 18 de giro. Asimismo, el tubo 10 inyector es sellado por una selladura 14 axial en el área de transición de la placa 17 base al bloque de válvula de la etapa 2 de potencia. Para una mayor selladura del conducto 20 de suministro de aceite sirven varias selladuras 15 axiales, las cuales están dispuestas en el área de la transición entre la placa 17 base y el bloque de válvula de la etapa 2 de potencia, así como en el área del resorte 11 de barra de torsión.

REIVINDICACIONES

1. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas con una primera etapa (1), que funciona como etapa piloto y presenta un tubo (10) inyector móvil, y con una segunda etapa (2), que funciona como etapa de potencia y comprende un émbolo (3) distribuidor montado de manera móvil, donde la etapa (1) piloto presenta una placa (17) base, donde el tubo (10) inyector de la etapa (1) piloto está guiado mediante un elemento (11) de torsión, donde el elemento (11) de torsión está dispuesto sobre la placa (17) base, caracterizada porque los dos extremos del elemento (11) de torsión están fijados a la placa (17) base de manera fija, donde el suministro de aceite del tubo (10) inyector móvil está integrado en el elemento (11) de torsión, y caracterizada porque está previsto un resorte (6) de retorno, que engrana en el émbolo (3) distribuidor, el cual está unido con el tubo (10) inyector de manera fija y, durante el desplazamiento del émbolo (3) distribuidor, provoca un momento de torsión de retroceso sobre el tubo (10) inyector hasta que el tubo inyector pivota de regreso a una posición neutra vertical.
2. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la reivindicación 1, caracterizada porque el suministro de aceite se encuentra en la fibra neutra del elemento (11) de torsión.
3. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el elemento (11) de torsión es un resorte de barra de torsión.
4. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada porque el elemento (11) de torsión presenta en un lado un taladro de suministro de aceite y, en el lado opuesto, está previsto un taladro adicional.
5. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento de torsión (11) está compuesto de titanio.
6. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento (11) de torsión está compuesto de una aleación cobre-berilio.
7. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el elemento (11) de torsión está compuesto de acero.
8. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque, en el punto (18) de giro junto a la unión del elemento (11) de torsión y el tubo (10) inyector, está prevista una selladura (13), preferiblemente, una selladura radial.
9. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el tubo (10) inyector está unido con el elemento (11) de torsión por ajuste con apriete.
10. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los taladros del elemento (11) de torsión están cerrados mediante bolas (16) de cojinete de bolas.
11. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores 1-9, caracterizada porque los taladros del elemento (11) de torsión están cerrados mediante tapones cilíndricos.
12. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en la placa (17) base está integrada la selladura (13) del punto de giro del tubo (10) inyector.
13. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la reivindicación 12, caracterizada porque la placa (17) base está sellada con respecto a la etapa (2) de potencia mediante una junta (14) axial.
14. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la reivindicación 12 o 13, caracterizada porque un conducto (20) de suministro de aceite está conducido a través de la placa (17) base hasta el elemento (11) de torsión.
15. Servoválvula electrohidráulica de dos etapas según la reivindicación 12, 13 o 14, caracterizada porque el conducto (20) de suministro de aceite está sellado mediante la junta (15) axial entre el elemento (11) de torsión y la placa (17) base.

Fig.1

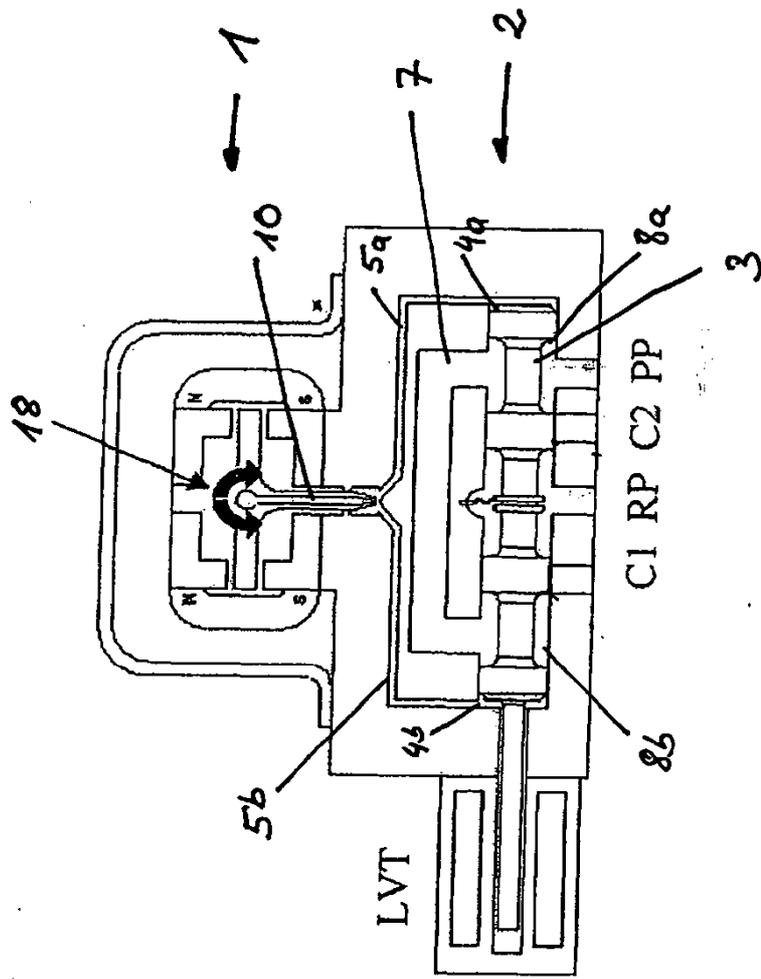


Fig.2

