

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 215**

51 Int. Cl.:

F15B 13/043 (2006.01)

F15B 9/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2016** **E 16170914 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017** **EP 3098456**

54 Título: **Servo válvula de etapa de control del tipo de chorro**

30 Prioridad:

26.05.2015 FR 1554715

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

10.01.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MICHEL, KÉVIN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 649 215 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

Servo válvula de etapa de control del tipo de chorro

5 La invención se refiere a una servo válvula que comprende una etapa de control del tipo de chorro.

Antecedente tecnológico de la invención

10 Una servo válvula 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 emitir una presión o un caudal proporcional a una instrucción transmitida en la etapa de control.

15 La etapa de control comprende dos elementos hidráulicos, a saber un emisor hidráulico (boquilla o eyector) y un receptor hidráulico (paleta de ruedas, deflector o receptor fijo) cuya modificación de su posición relativa genera diferenciales de presión que son aprovechados para desplazar finamente un órgano móvil de distribución de potencia de la etapa de potencia de la servo válvula. Este órgano móvil de distribución de potencia desliza en el interior de una camisa cilíndrica implantada en el interior del cuerpo de la servo válvula. 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 en frente del otro. El desplazamiento del órgano móvil de distribución de potencia en el interior de su camisa pone entonces en comunicación un conjunto de canales perforados y de lumbreras cuya disposición permite distribuir una presión o un caudal, proporcionales al desplazamiento de dicho órgano móvil de distribución de potencia.

20 Las servo válvulas de eyector son muy conocidas por su alta resistencia a una contaminación del fluido por el hecho de una distancia más elevada entre el eyector de fluido y el deflector con relación a la distancia que separa las boquillas y la paleta de ruedas en el interior de una servo válvula de boquillas y paleta de ruedas.

25 Es conocido realizar tales servo válvulas de eyector poniendo en práctica un eyector de fluido solidario con un elemento de torsión empotrado en por lo menos uno de sus dos extremos. Tales servo válvulas requieren la utilización de motores de par potentes para aplicar un par de torsión sobre el elemento de torsión a fin de desplazar el eyector de fluido. Tales motores de par se revelan que son muy pesados y consumidores de energía eléctrica.

30 Otro inconveniente conocido de las servo válvulas con etapa de control de chorro es que es necesario canalizar el fluido hasta el eyector pasando por encima la etapa de potencia de la servo válvula y su órgano móvil de distribución de potencia. Esto obliga a prever mecanizados costosos que, en vista de las fuertes presiones del fluido de alimentación, imponen prever sobre grosores consiguientes de material exclusivamente reservados a acoger la canalización de alimentación del fluido al eyector. Así, existe una parte del volumen de la servo válvula y por lo tanto de su peso, que está dedicado a la realización de este conducto.

35 Una servo válvula según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocida a partir del documento WO 2012/013808.

Objeto de la invención

40 La invención tiene por objeto reducir el peso de una servo válvula de eyector.

Breve descripción de la invención

45 De cara a la realización de este objetivo, se propone una servo válvula de etapa de control el tipo de chorro que comprende un eyector para expulsar un chorro de fluido y que se puede desplazar en frente de un deflector capaz de generar un diferencial de presión que se puede aprovechar para desplazar un órgano de distribución de potencia de la servo válvula. El eyector se extiende radialmente en voladizo de una columna que se extiende según un eje longitudinal y de la cual es solidario el eyector estando en comunicación fluida con un conducto central de la columna por el cual el eyector es alimentado de fluido. La columna tiene un primer extremo acoplado de manera articulada en el interior de una parte de la servo válvula en la proximidad de una alimentación de presión de ésta y por la cual el fluido es introducido en el interior del conducto central de la columna. La columna tiene un segundo extremo sometido a la sollicitación de un motor de par para aplicar selectivamente sobre la columna un par de giro alrededor del eje longitudinal en un sentido o en otro con relación a una posición de reposo.

50 La sollicitación de la columna se hace en giro y no en torsión, los esfuerzos que se aplican sobre ésta son reducidos y es posible instalar un motor de par de potencia, y por lo tanto de masa, reducido.

55 De forma ventajosa, la servo válvula comprende medios elásticos de retorno de la columna a la posición de reposo.

Así, el retorno de la columna a la posición de reposo es más rápida que bajo la influencia únicamente de los elementos magnéticos del motor de par. Según un modo de realización particular, los medios de retorno a la posición comprenden un tubo fino que rodea la columna.

- 5 Todavía de forma ventajosa, el primer extremo de la columna realiza una unión de articulación deslizante con un alojamiento de recepción de dicho extremo. Esto permite simplificar las operaciones de montaje de la columna evitando tener que realizar una detención en traslación de la columna según su eje longitudinal.

10 De manera particularmente práctica, el alojamiento de recepción comprende un revestimiento insertado de manera estanca sobre un cuerpo de la servo válvula. Esto permite facilitar las operaciones de ajuste y de apareamiento de la columna y de su alojamiento de recepción evitando realizar un ajuste sobre el cuerpo mismo de la servo válvula.

De forma ventajosa, el revestimiento se mantiene en posición por atornillado.

15 Breve descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor a la luz de la descripción que sigue de un modo particular de realización de la invención, con referencia a las figuras siguientes:

- 20 - la figura 1 es un esquema del principio de la aplicación de la invención a una servo válvula según un primer modo particular de realización de la invención, el motor de par habiendo sido omitido;
- la figura 2 es una vista en detalle en corte de la zona II - II identificada en la figura 1;
- 25 - la figura 3 es una vista en corte según la línea III - III de la figura 4 de una servo válvula según un segundo modo particular de realización de la invención;
- la figura 4 es una vista en corte según la línea IV - IV de la figura 3;
- 30 - la figura 5 es una vista análoga a aquella de la figura 4, estando representado el motor de par;
- la figura 6 es una vista de lado parcial de la servo válvula de las figuras 2 a 5;
- la figura 7 es un esquema del principio que muestra las polarizaciones respectivas de la paleta de ruedas y el estator de la servo válvula.
- 35

Descripción detallada de las figuras

40 Con referencia a las figuras 1 y 2, la invención se ilustra en este caso en la aplicación a una servo válvula de regulación del caudal barométrico de dos etapas de las cuales una etapa de control. Por supuesto, la invención no está limitada a esta aplicación y podría ser utilizada para otros tipos de servo válvulas.

45 La servo válvula globalmente designada por 70 comprende un cuerpo 1 en el interior del cual está montado un órgano de distribución de potencia 2 para deslizar en estanqueidad en el interior de un orificio cilíndrico 3 formando la etapa de distribución. El órgano de distribución de potencia 2 es móvil entre dos posiciones extremas y está conformado para delimitar en el interior del orificio 3 cámaras estancadas C1, C2, C3, C4 para poner en comunicación respectivamente, según la posición extrema del órgano de distribución de potencia 2 con relación a una posición centrada (oposición neutra):

- 50 - ya sea un puerto de alimentación P con un primer puerto de utilización U1, y un puerto de retorno R con un segundo puerto de utilización U2,
- ya sea el puerto de alimentación P con el segundo puerto de utilización U2, y el puerto de retorno R con el primer puerto de utilización U1. El control del deslizamiento del órgano de distribución de potencia 2 en el interior del orificio 3 está asegurado por medio de cámaras de control 4, 5 que están alimentadas con fluido bajo presión por un órgano de reparto de presión, en este caso un deflector 6 acoplado en estanqueidad en el interior de un alojamiento 7 del cuerpo 1. El deflector 6 comprende un plano medio central 8 en el cual está practicado un orificio de reparto 9. El orificio de reparto 9 se pone en comunicación, a través de los conductos 10, 11 con las cámaras de control 4 y 5.

60 Resortes (no representados) están previstos para ejercer una reacción en contra a las presiones de los controles inducidos sobre el órgano de distribución de potencia 2, a fin de poder sujetar éste en posición.

65 En frente del plano medio central 8 se extiende un eyector 20 de fluido que expulsa un chorro de fluido hacia el orificio de reparto 9. El eyector 20 se puede desplazar en frente del orificio de reparto 9 de modo que desplaza el punto de impacto del chorro sobre el plano medio central 8, lo que tiene por efecto hacer variar las presiones que reinan en el interior de las cámaras de control 4, 5 lo que permite desplazar el órgano de distribución de potencia en

respuesta al desplazamiento del eyector 20. Todo esto es muy conocido y únicamente se recuerda para situar el contexto de la invención.

5 Según un aspecto esencial de la invención, el eyector 20 es solidario de una columna 21 y está fijado en el extremo de una tubuladura 30 que se extiende radialmente desde ésta estando en comunicación fluida con un conducto central 22 de la columna 21 por el cual el eyector 20 es alimentado con fluido. La columna 21 se extiende según un eje longitudinal X y comprende un primer extremo 23 que está acoplado de manera articulada en el interior de un alojamiento de recepción 71 del cuerpo 1 de la servo válvula 70.

10 Este alojamiento de recepción 71 está delimitado por un revestimiento 72 insertado en este caso por atornillado en el interior del cuerpo 1 de la servo válvula 70. El revestimiento 72 es de forma cilíndrica de eje X y comprende una parte 73 en forma de disco en su primer extremo 74 y que descansa sobre una parte plana 75 de una cámara 45 en el interior de la cual se extiende la tubuladura 30. La cara exterior del revestimiento 72 comprende una junta tórica 77 recibida en el interior de un alojamiento anular 78 del cuerpo 1 de la servo válvula 70 y que asegura la estanqueidad del revestimiento 72 sobre el cuerpo 1. El revestimiento 72 comprende un mandrinado axial 79 que se extiende desde el primer extremo 74 del revestimiento hasta su segundo extremo 80 y en el interior del cual está acoplado en giro y en deslizamiento el primer extremo 23 de la columna 21. La unión así definida entre el cuerpo 1 de la servo válvula 70 y la columna 21 corresponde a una unión articulada deslizante. El mandrinado 79 se extiende entre la cámara 45 y un conducto de alimentación 81 en unión fluida con el puerto de alimentación P de manera que alimenta el conducto central 22 de la columna 21. El conducto de alimentación 81 está ilustrado en línea de puntos en la figura 1 y puede estar directamente taladrado en el interior del cuerpo 1 de la servo válvula 70. El primer extremo 23 de la columna 21 está idealmente implantado en el interior de una parte del cuerpo 1 en la proximidad de la alimentación a presión. Esto permite suprimir la necesidad de hacer pasar uno o varios conductos de alimentación del eyector 20 por encima del conjunto de distribución.

25 Como es visible en la figura 2, la superficie exterior del extremo 23 de la columna 21 comprende tres gargantas 82 periféricas de expansión. Estas gargantas 82 así como el ajuste diametral de la columna 23 en el interior del mandrinado 79 permiten dominar la fuga interior de fluido entre el conducto 81 y la cámara 45.

30 La columna 21 comprende un segundo extremo 24 que es solidario del rotor 25 de un motor de par 26 en el cual el estator 27 está fijado sobre el cuerpo 1.

Así, cuando el motor de par 26 es alimentado, provoca un giro de la columna 21 alrededor de su eje longitudinal X, provocando un desplazamiento angular del eyector 20 en frente del orificio de reparto 9 de modo que el impacto del chorro producido por el eyector 20 se desplaza con relación al orificio de reparto 9.

El desplazamiento del punto de impacto del chorro es débil y se puede asimilar a una traslación según la tangente a la trayectoria del eyector 20. Una gran proporcionalidad se mantiene entre el desplazamiento y el par impuesto por el motor de par 26 sobre la columna y por lo tanto con la corriente de alimentación de éste.

40 Cuando el motor de par 26 no es alimentado, el rotor 25 vuelve, por equilibrado de las masas magnéticas, a su posición de reposo y el chorro producido por el eyector 20 impacta en el plano medio central 8 del deflector en un lugar para el cual las presiones en el interior de las cámaras de control 4, 5 se equilibran. A este efecto, el deflector 6 está provisto de un medio de regulación que permite su colocación precisa en el interior del alojamiento 9 en frente del eyector. La unión articulada deslizante de la columna 21 sobre el cuerpo 12 de la servo válvula opone una resistencia muy débil al desplazamiento del eyector 20 en frente del orificio de reparto 9. La potencia eléctrica absorbida por el motor de par 26 es débil frente a los motores de par de la técnica anterior. Es por lo tanto posible utilizar un motor de par que desarrolle una potencia mecánica más débil y por lo tanto que tenga una masa reducida.

50 Esta disposición así como la reducción del volumen del cuerpo 1 de la servo válvula 70 reservada al conducto de alimentación 81 permite obtener una servo válvula 70 muy ligera y que consuma menos energía eléctrica que las servo válvulas de la técnica anterior.

55 Según, ahora, un segundo modo particular de realización ilustrado en las figuras 3 y 4 y en las cuales las referencias de los elementos comunes con aquellos de la figura 1 se han aumentado en una centena, la servo válvula 170 comprende, como anteriormente, un cuerpo 101 en el interior del cual está montado deslizante un órgano de distribución de potencia 102. La etapa de control comprende un deflector 106 y un eyector 120 que es solidario con una columna 121 estando montado en el extremo de una tubuladura 130 que se extiende radialmente desde la columna 121. La columna 121 tiene un primer extremo que realiza una unión articulada deslizante en el interior del cuerpo 101, y un segundo extremo 124 sometido a la acción de un motor de par 126. La columna 121 comprende un conducto central 122 que permite poner en comunicación fluida el eyector 120 y el puerto de alimentación P por el primer extremo 123 a través del conducto central 122 y de la tubuladura 130. Se constata en este caso todavía que el extremo 23 de la columna está implantado en la proximidad de la alimentación a presión de la servo válvula.

65

En este caso y según un aspecto particular de la invención, la columna 121 está rodeada de un tubo fino 190 que se extiende desde una placa base 128 fijada en estanqueidad sobre el cuerpo de la servo válvula hasta un pie 129 que viene a encerrar el extremo 124 de la columna. El pie 129 y dicho extremo están fijados uno al otro de modo que en el momento de un giro provocado por el motor de par 126, el tubo fino 120 trabaja en torsión. Esta disposición permite asegurar la estanqueidad de la cámara 145 en el interior de la cual el inyector 120 expulsa el fluido, sin recurrir a una junta de estanqueidad que frota al nivel del extremo 24 de la columna cooperando con el motor de par 190 y susceptible de crear una histéresis. El tubo fino 190 devuelve de manera elástica la columna 121 a su posición de reposo y permite mejorar la reactividad de la servo válvula 70 con relación a un retorno a la posición de reposo exclusivamente realizado por efecto magnético del motor de la 126 sobre el estator 127.

Según otro aspecto particular de la invención, la retracción elástica entre el órgano de distribución de potencia 102 y el eyector 120 está asegurada en este caso por una varilla 132 flexible que se extiende entre el eyector 120 y el órgano de distribución de potencia 102. La varilla se extiende paralelamente a la columna 121.

El motor de par 126 se mantiene detallado con relación a las figuras 4 y 6. Éste comprende una paleta de ruedas 150 que comprende dos brazos opuestos 150a, 150b y que está unida al pie 129 por atornillado. La paleta de ruedas 150 está rodeada por una armadura ferromagnética que comprende dos flancos 151, 152 que están unidos en la parte superior por un imán permanente 153 polarizado Norte -Sur según la figura 4.

Como es visible en la figura 6, los flancos 151, 152 presentan caras activas 155, 156 que están inmediatamente en frente de caras de la paleta de ruedas 150, dejando únicamente un pequeño entre hierro, esto, por una parte y por la otra del eje longitudinal X. El imán permanente 153 genera entonces flujos magnéticos, que pasan por las caras activas 155, 156 y se vuelven a cerrar cada uno en el interior de uno de los brazos de la paleta de ruedas 150 por una parte y por la otra del eje. Siendo los flujos iguales, la paleta de ruedas no sufre par alguno.

Bobinas 157, 158 dispuestas para rodear cada uno de los brazos de la paleta de ruedas 150 están alimentadas en oposición, se produce así sobre la paleta de ruedas 150 un par proporcional al producto de la intensidad de alimentación de las bobinas 157 y del número de vueltas de éstas para generar un flujo magnético en el seno de la paleta de ruedas de manera que se obtiene una polarización Norte sobre la parte 150a y una polarización Sur sobre la parte 150b (véase la figura 7). De este modo se crea sobre la paleta de ruedas 150 un par que provoca el giro de la columna 121 y la torsión del tubo 190.

Por supuesto, este giro de la columna 121 es muy débil, del orden de algunas décimas de grado. Será suficiente invertir el sentido de la corriente de alimentación de las bobinas para invertir el sentido del giro.

La invención por supuesto no está limitada a lo que acaba de ser descrito, sino que engloba cualquier variante que entre dentro del ámbito definido por las reivindicaciones.

En particular:

- aunque en este caso la columna esté montada en paralelo con un tubo fino que se puede cometer a torsión, se podría evitar este montaje si se consigue asegurar la estanqueidad de la cámara en el interior de la cual el eyector envía el fluido. En particular, se podría utilizar un fuelle, una junta capaz de deformarse en torsión sin deslizamiento ni rozamiento y que no presente histéresis;

- aunque en este caso el revestimiento esté insertado por atornillado sobre el cuerpo de la servo válvula, la invención se aplica igualmente a otros modos de unión del revestimiento sobre el cuerpo de la servo válvula como por ejemplo la soldadura, el encolado, soldadura blanda, el engaste, ciertos de estos modos permitiendo pasar de junta de estanqueidad;

- aunque en este caso la estanqueidad esté asegurada por una junta tórica alojada en el interior de una garganta anular, la invención se aplica igualmente a otros tipos de juntas de estanqueidad estáticas como por ejemplo una junta plana o de cualquier sección;

- aunque en este caso la unión entre el cuerpo de la servo válvula y la columna sea del tipo articulado deslizante, la invención se aplica igualmente a una unión del tipo articulado simple;

- aunque en este caso el primer extremo de la columna esté recibido en el interior de un alojamiento de recepción de un revestimiento insertado sobre el cuerpo de la servo válvula, la invención se aplica igualmente a una columna recibida en el interior de un alojamiento de recepción directamente realizado en el interior del cuerpo de la servo válvula;

- aunque en este caso la columna comprende tres gargantas de expansión, la invención se aplica igualmente a una columna que comprenda un número diferente de gargantas de expansión como por ejemplo, una, dos o más de tres;
- 5
- aunque en este caso la columna esté rodeada de un tubo fino que se puede someter a torsión, la invención se aplica igualmente a otros medios elásticos de retorno a la posición de reposo como por ejemplo un resorte de espiras o un manguito de elastómero.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Servo válvula (70; 170) de etapa de control del tipo de chorro que comprende un eyector (20; 120) para expulsar un chorro de fluido y que se puede desplazar en frente de un deflector (6; 106) capaz de generar un diferencial de presión que se puede aprovechar para desplazar un órgano de distribución de potencia (2) de la servo válvula (70; 170), el eyector extendiéndose radialmente en voladizo desde una columna (21; 121) que se extiende según un eje longitudinal (X) y de la cual es solidaria el eyector (20; 120) estando en comunicación fluida con un conducto central (22; 122) de la columna (21; 121) por el cual el eyector (20; 120) es alimentado con fluido, la columna (21; 121) estando provista de un primer extremo (23; 123) acoplado en el interior de una parte de la servo válvula (70; 170) en la proximidad de una alimentación a presión de ésta y por la cual el fluido es introducido en el interior del conducto central (22; 122) de la columna (21; 121), la columna (21; 121) estando provista de un segundo extremo (24; 124) sometido a la sollicitación de un motor de par (26; 126) para aplicar selectivamente sobre la columna (21; 121) un par de giro alrededor del eje longitudinal (X) en un sentido o en otro con relación a una posición de reposo, caracterizada por que el primer extremo (23; 123) se acopla de manera articulada en el interior de una parte de la servo válvula (70; 170).
- 10 2. Servo válvula (70; 170) según la reivindicación 1 comprendiendo medios elásticos (190) de retorno de la columna (121) a la posición de reposo.
- 15 3. Servo válvula (70; 170) según la reivindicación 2 en la cual los medios elásticos (127) de retorno a la posición comprenden un tubo fino (190) que rodea la columna (121).
- 20 4. Servo válvula según la reivindicación 1 en la cual el primer extremo (23; 123) de la columna (21) realiza una unión articulada deslizante con un alojamiento de recepción (71) de dicho extremo (23).
- 25 5. Servo válvula (70; 170) según la reivindicación 4 en la cual el alojamiento de recepción (71) está delimitado por un revestimiento (72) insertado de forma estanca sobre un cuerpo (1) de la servo válvula (70; 170).
- 30 6. Servo válvula (70; 170) según la reivindicación 5 en la cual el revestimiento (72) está insertado sobre el cuerpo de la servo válvula (70; 170) por atornillado.
- 35 7. Servo válvula según la reivindicación 5 en la cual el revestimiento (72) comprende una junta estática (77).
8. Servo válvula según la reivindicación 1 en la cual el primer extremo (23) de la columna (21) comprende por lo menos una garganta de expansión (82).
- 40 9. Servo válvula (70; 170) según la reivindicación 3 en la cual el segundo extremo (24; 124) de la columna está empotrado sobre un pie (129) terminal del tubo fino (190) que rodea la columna (121), el tubo fino (190) siendo solidario de una placa base (128) que encierre con estanqueidad una cámara (145) en el interior de la cual el eyector (120) expulsa el fluido.
- 45 10. Servo válvula (70; 170) según la reivindicación 1 en la cual el motor de par comprende una paleta de ruedas (150) que tiene dos brazos opuestos que están sometidos a la acción electromagnética de un imán permanente (153), el motor de par comprendiendo dos bobinas (157, 158) que rodean cada una un brazo de la paleta de ruedas y alimentada en oposición para generar una polarización opuesta de los brazos de la paleta de ruedas de manera que se crea sobre la paleta un par.

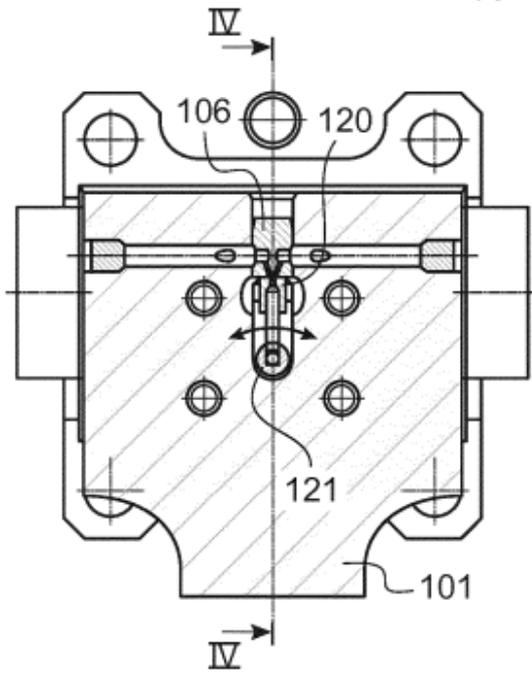


Fig. 3

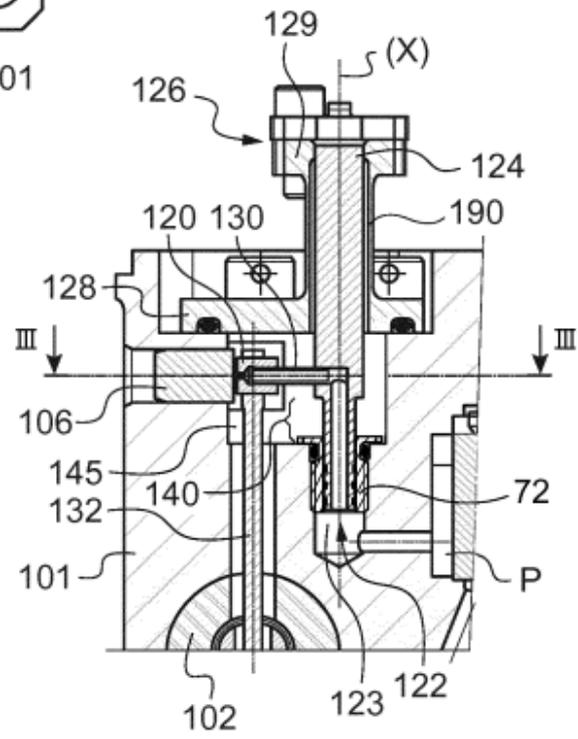


Fig. 4

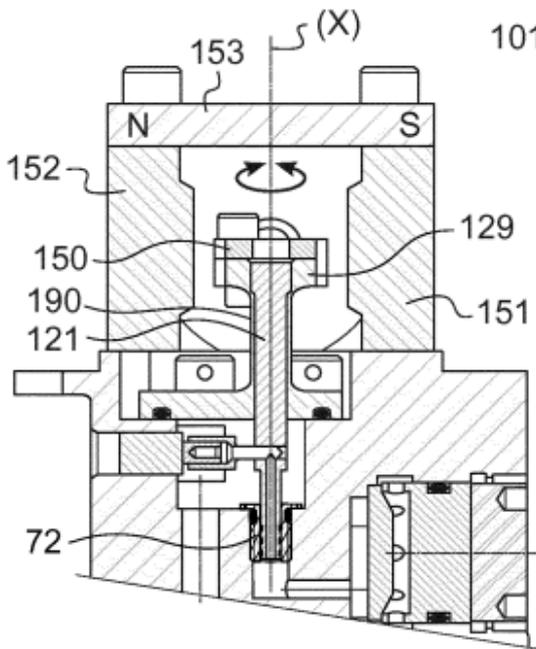


Fig. 5

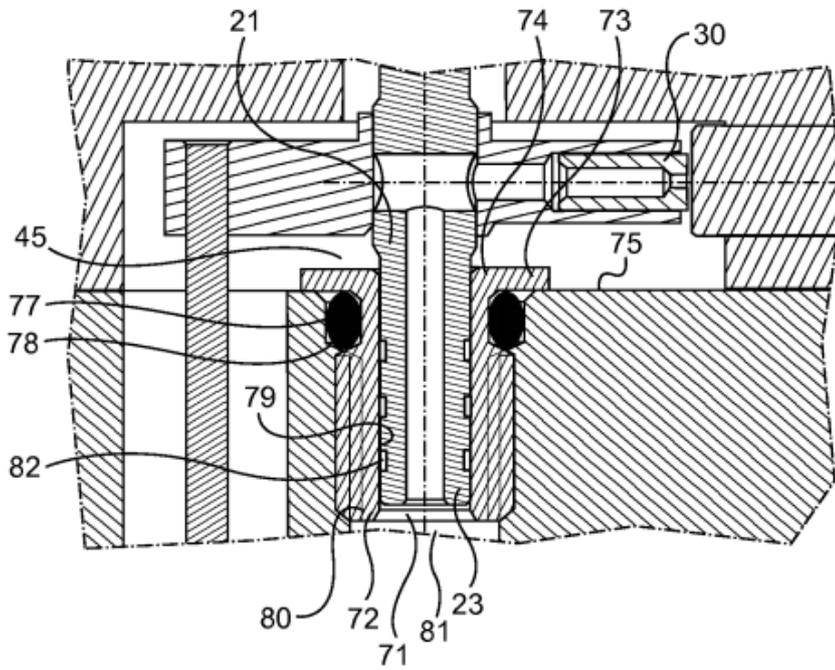


Fig. 2

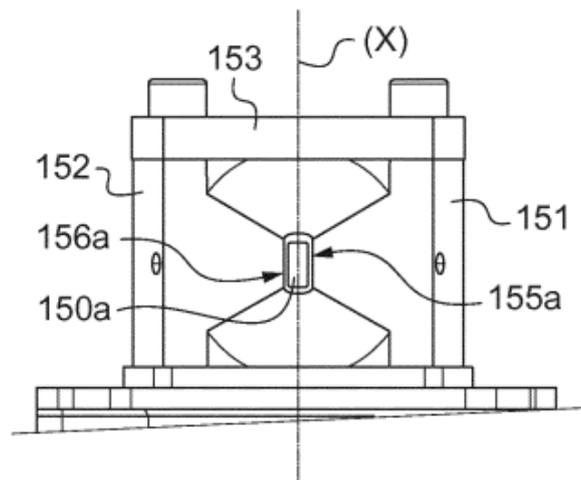


Fig. 6

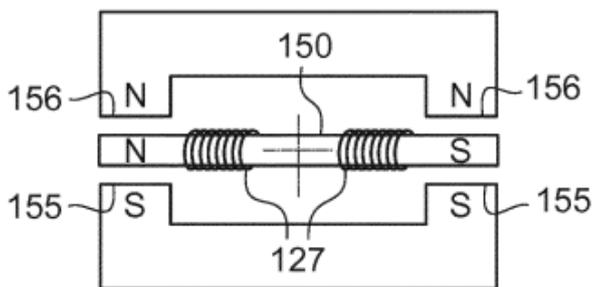


Fig. 7