

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 849**

51 Int. Cl.:

F16K 31/06 (2006.01)

F16K 1/14 (2006.01)

F16K 1/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2011 E 11172916 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2405168**

54 Título: **Cuerpo de válvula y respectiva válvula de solenoide**

30 Prioridad:

06.07.2010 DE 102010026277

06.10.2010 DE 102010047495

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

21.10.2019

73 Titular/es:

KENDRION (VILLINGEN) GMBH (100.0%)

Wilhelm-Binder-Strasse 4-6

78048 Villingen-Schwenningen, DE

72 Inventor/es:

ZELANO, FRANK;

VOGELHUBER, JÖRG;

SCHULZ, FLORIAN y

YU, WEI

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 727 849 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

Cuerpo de válvula y respectiva válvula de solenoide

5 La invención se refiere a un cuerpo de válvula para una válvula de solenoide 3/2 proporcional de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como a una válvula de solenoide equipada con el cuerpo de válvula de acuerdo con la invención.

10 Una válvula de solenoide 3/2 de este tipo con dos válvulas de asiento se conoce por el documento EP 1 004 066 B1. Una primera válvula de asiento se forma de manera habitual por medio de un asiento de válvula dispuesto en un taladro axial del cuerpo de válvula junto con un elemento de cierre con forma esférica. Con esta válvula de asiento, se cierra una entrada conectada con un generador de presión, con válvula de solenoide sin corriente, respecto a un canal de consumidor conectado radialmente con el taladro axial. Más allá del asiento de válvula de la primera válvula de asiento, se prolonga el taladro axial en un taladro de control que simultáneamente constituye un retorno o salida.

15 Un taqué de válvula accionable por medio de un anclaje que actúa juntamente con el elemento de cierre presenta un borde de control como otro elemento de cierre y entra en acción mediante penetración en este taladro de control del cuerpo de válvula con el mismo formando una segunda válvula de asiento. En el estado sin corriente, hay una conexión entre el canal de consumidor y la salida. Si se alimenta con corriente la bobina magnética de la válvula de solenoide, el elemento de cierre con forma esférica de la primera válvula de asiento se eleva y, con ello, se establece una conexión con la conexión de consumidor. Al mismo tiempo, el borde de control del taqué de válvula se acerca al segundo asiento de válvula, por medio de lo cual se estrangula la corriente de retorno en función de la corriente de bobina para desarrollar las curvas características de presión requeridas.

20 El documento US 2002/145125 A1 también describe estado de la técnica.

25 Tales válvulas de solenoide 3/2 con dos válvulas de asiento, sin embargo, presentan la desventaja de que presentan una estructura compleja con un elevado número de componentes que deben fabricarse con precisión. Además, estas válvulas conocidas tienen que ser ajustadas de manera laboriosa para la configuración de las curvas características de presión y padecen de una insuficiente robustez en cuanto a su funcionalidad, en particular respecto a influencias térmicas.

Además, en esta conocida válvula de solenoide 3/2 con dos válvulas de asiento es difícil realizar curvas características de presión predefinidas en la conexión de consumidor.

35 La invención se basa en el objetivo de indicar un cuerpo de válvula, así como una correspondiente válvula de solenoide 3/2 del tipo mencionado al principio, debiendo presentar un cuerpo de válvula de este tipo solo pocas piezas individuales que, en lo posible, no tengan que fabricarse con la precisión habitual requerida hasta el momento, y en el que se pueda prescindir de una configuración para la consecución de la curva característica de presión proporcional deseada. Además, deben poder realizarse de manera constructivamente sencilla curvas características de presión predefinidas sin que se requieran para ello medidas de configuración adicionales.

Este objetivo se resuelve mediante un cuerpo de válvula con las características de la reivindicación 1, así como mediante una válvula de solenoide con las características de la reivindicación 18.

45 Un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención comprende

- un taladro axial que une una entrada para la conexión de una fuente de presión con una salida,
- un espacio de válvula en la zona del taladro axial en el que está configurado en el lado de la entrada un primer asiento de válvula,
- al menos un taladro radial que une el espacio de válvula con una conexión de consumidor,
- un elemento de cierre que forma, junto con el primer asiento de válvula, una primera válvula de asiento para cerrar el taladro axial del lado de la entrada, y
- una segunda válvula de asiento,

50 y se caracteriza por que

- en el espacio de válvula está previsto en el lado de la salida un segundo asiento de válvula, y
- el elemento de cierre forma junto con el segundo asiento de válvula la segunda válvula de asiento para cerrar el taladro axial del lado de la salida.

65 Este cuerpo de válvula de acuerdo con la invención con solo un único elemento de cierre tanto para el primer como

5 para el segundo asiento de válvula requiere, en comparación con cuerpos de válvula conocidos, un número reducido de piezas individuales y, condicionado por ello, una estructura sencilla, de tal modo que de este modo se obtiene una funcionalidad robusta, en particular respecto a influencias térmicas, pero pudiendo diseñarse a pesar de ello de tal modo que se obtenga un comportamiento de control proporcional. Las piezas individuales no necesitan ser fabricadas con la elevada precisión requerida hasta el momento y de igual modo se prescinde de un ajuste del elemento de cierre. De este modo, se reducen considerablemente en su conjunto los costes de producción de un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de este tipo.

10 De este modo, tanto el primer como el segundo asiento de válvula son accionados por este elemento de cierre de tal modo que, mediante el cambio del elemento de cierre entre estos dos asientos de válvula, se puede ajustar en la salida un desarrollo de presión deseado respecto la corriente de bobina de la correspondiente válvula de solenoide.

15 El elemento de cierre del cuerpo de válvula está configurado esencialmente con forma esférica, estando diseñado el espacio de válvula con al menos dos elementos guía situados opuestamente respecto a un diámetro del elemento de cierre con forma esférica y que discurren radialmente, con superficies guía en el lado axial para la guía axial del elemento de cierre con forma esférica, de tal modo que el elemento de cierre con forma esférica se puede mover entre las superficies guía esencialmente solo en dirección axial entre el primer asiento de válvula y el segundo asiento de válvula.

20 Con ello se asegura, por un lado, una guía axial funcionalmente segura del elemento de cierre con forma esférica y al mismo tiempo se da la posibilidad de optimizar técnicamente el espacio de válvula mediante diseño de los elementos guía tipo radios en cuanto al flujo entre la entrada y la conexión de consumidor, es decir, de alcanzar las pérdidas de corriente requeridas para la consecución de curvas características de presión predefinidas. Para la guía del elemento de cierre con forma esférica, se ha revelado como ventajoso de acuerdo con otro diseño de la invención, si las superficies guía de los elementos guía están adaptadas perpendicularmente a la dirección axial a la forma superficial que se apoya del elemento de cierre. Dado que en ese caso ya solo con dos superficies guía situadas opuestamente se obtiene una guía del elemento de cierre con forma esférica, con cuatro elementos guía dispuestos en forma de cruz se puede obtener una funcionalidad óptima.

30 De acuerdo con la invención, en dirección axial los elementos guía están configurados con menor longitud que el espacio de válvula, de tal modo que entre las superficies frontales del lado de la entrada de los elementos guía y la superficie de delimitación del lado de la entrada del espacio de válvula queda un intersticio predefinido. Con ello, puede mejorarse más la optimización técnica respecto a la corriente del espacio de válvula.

35 Además, de acuerdo con un perfeccionamiento de la invención, el cuerpo de válvula está provisto para la formación de la salida por el lado de la salida de manera conocida de al menos un taladro radial que está unido con el taladro axial.

40 En otro diseño del cuerpo de válvula de acuerdo con la invención, su espacio de válvula está configurado con forma cilíndrica, por medio de lo cual se simplifica la fabricación debido a la simetría axial resultante de ello.

45 Una fabricación sencilla del cuerpo de válvula de acuerdo con la invención se obtiene de acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención construyendo el cuerpo de válvula de dos partes, con una primera y una segunda parte de cuerpo de válvula.

Preferentemente, la primera parte de cuerpo de válvula está configurada con un cuerpo básico que presenta la entrada y una espaldilla con forma circular formada en él, presentando su superficie frontal el primer asiento de válvula y formando una superficie de delimitación del espacio de válvula.

50 En otro diseño del cuerpo de válvula de acuerdo con la invención, la segunda parte de cuerpo de válvula está configurada con un cuerpo básico que presenta la salida y una espaldilla con forma circular formada en él, estando configurada la espaldilla con forma circular con el al menos un taladro radial para la conexión de consumidor y presentando la superficie frontal de la espaldilla el segundo asiento de válvula y los elementos guía.

55 Para el ensamblaje de un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de las partes de cuerpo de válvula primera y segunda configuradas de este modo, está previsto de acuerdo con un perfeccionamiento que la espaldilla de la segunda parte de cuerpo de válvula presente un reborde con forma circular cuyo diámetro interior se corresponda con el diámetro exterior de la espaldilla de la primera parte de cuerpo de válvula. De este modo, se puede deslizar la segunda parte de cuerpo de válvula junto con un elemento de cierre con forma esférica de manera sencilla por medio de su reborde con forma anular sobre la espaldilla de la primera parte de cuerpo de válvula y fijarse en la posición deseada, por ejemplo, mediante pegado o soldadura.

60 De acuerdo con la configuración de acuerdo con la invención del cuerpo de válvula, este se caracteriza por que el taladro radial que une el espacio de válvula del cuerpo de válvula con la conexión de consumidor en dirección axial está perfilado de tal modo en la sección transversal que, en función del movimiento de elevación que se genera al levantarse el elemento de cierre del primer asiento de válvula dejando al descubierto el taladro radial, la superficie

geométrica de salida de flujo adopta valores monótonamente crecientes, constantes o monótonamente decrecientes o una combinación de valores por secciones monótonamente crecientes y/o constantes y/o monótonamente decrecientes.

5 De este modo es posible, mediante una geometría de salida de flujo seleccionable del taladro radial, realizar cualquier curva característica de presión predefinida en la conexión de consumidor del cuerpo de válvula o de la válvula de solenoide que presenta un cuerpo de válvula de este tipo. Mediante tal contorno variable de la sección transversal del taladro radial, se puede controlar de manera selectiva en función de la elevación del cuerpo de cierre esta curva característica de presión predefinida. En función de la elevación -en comparación con el estado de la técnica, en el que únicamente pueden utilizarse contornos de salida de corriente geométricos de forma geométrica sencilla como, por ejemplo, círculos-, pueden realizarse de este modo superficies de salida de flujo con valores ascendentes, constantes, descendentes o con combinación de estos, que se producen por que al elevarse el elemento de cierre queda crecientemente al descubierto el taladro radial.

15 En un diseño de la invención, el taladro radial está perfilado en la sección transversal como forma triangular, estando dispuesta la punta de la forma triangular en el lado del asiento de válvula. De este modo, se realiza una curva característica de presión en la conexión de consumidor que presenta un desarrollo convexo.

20 De acuerdo con otro diseño de la invención, la sección transversal del taladro radial puede presentar una forma libre, preferentemente perfilarse con forma de T, estando configurada la forma de T respecto a la dirección axial con una ranura transversal que discurre transversalmente y una ranura longitudinal que discurre longitudinalmente, y estando dispuesta la ranura transversal en el lado del asiento de válvula. Resulta particularmente ventajoso seleccionar la anchura de ranura de la ranura transversal de mayor tamaño que la anchura de ranura de la ranura longitudinal. Con ello es posible que el valor de la superficie de salida de flujo primero aumente monótonamente, mientras la ranura transversal de la forma de T es liberada por el elemento de cierre, para a continuación pasar en la zona de la ranura longitudinal más fina a un valor prácticamente constante.

25 En otro diseño de la invención, el taladro radial está perfilado en la sección transversal como elipse, discurriendo preferentemente el eje longitudinal de la elipse en dirección axial.

30 De manera particularmente ventajosa, de acuerdo con un último perfeccionamiento de la invención con una geometría de flujo de salida libremente seleccionable, en la que preferentemente el taladro radial está configurado en la sección transversal como polígono regular o irregular, se puede realizar cualquier superficie de salida de corriente deseada, en particular atípica, para, en función de la elevación del elemento de cierre, controlar una curva característica de presión predefinida en la salida de consumidor.

35 La válvula de solenoide de acuerdo con la invención comprende un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención, también un anclaje guiado de manera longitudinalmente desplazable, una bobina magnética controlable eléctricamente para el movimiento del anclaje y un taqué de válvula desplazable por medio del anclaje que se puede llevar a la interacción con el elemento de cierre del cuerpo de válvula.

40 La válvula de solenoide se caracteriza por que el espacio de válvula, es decir, la cavidad en el interior de la válvula de solenoide, el elemento de cierre y las conexiones están dimensionadas o diseñadas de tal modo, que una fuerza de flujo constante actúa sobre el elemento de cierre. Un diseño de este tipo puede obtenerse, por ejemplo, mediante métodos numéricos.

45 La invención se describe a continuación detalladamente sobre la base de ejemplos de realización haciendo referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

50 la figura 1, una vista lateral de un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención con una primera y una segunda parte de cuerpo de válvula,

la figura 2, una representación despiezada en perspectiva del cuerpo de válvula de acuerdo con la invención según la figura 1 con una vista de la primera parte de cuerpo de válvula,

55 la figura 3, otra representación despiezada en perspectiva del cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 1 con una vista de la segunda parte de cuerpo de válvula,

60 la figura 4, una representación en sección del cuerpo de válvula de acuerdo con el corte A-A según la figura 1 con primer asiento de válvula cerrado,

la figura 5, una representación en sección del cuerpo de válvula de acuerdo con el corte A-A según la figura 1 con primer asiento de válvula abierto,

65 la figura 6, una representación en sección del cuerpo de válvula de acuerdo con el corte B-B según la figura 1,

la figura 7, una representación en perspectiva parcialmente cortada de una válvula de solenoide con cuerpo de válvula de acuerdo con la invención,

5 la figura 8, una curva característica de elevación-presión/flujo para la ilustración del modo de funcionamiento de la válvula de solenoide de acuerdo con la figura 7,

la figura 9, una representación en sección en perspectiva de una válvula de solenoide con un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con una forma de realización de la invención,

10 la figura 10, una representación despiezada del cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 9,

la figura 11, una representación en sección en perspectiva de una válvula de solenoide con un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con otra forma de realización de la invención,

15 la figura 12, una representación despiezada del cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 11,

20 la figura 13, una representación en perspectiva de una segunda parte de cuerpo de válvula de un cuerpo de válvula de acuerdo con la figura 12 con una forma alternativa de sección transversal del taladro radial,

la figura 14, representaciones parciales esquemáticas de cuerpos de válvula de acuerdo con la invención con un taladro radial con forma triangular o con forma de T,

25 la figura 15, una representación en sección parcial de una válvula de solenoide en la zona de un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención,

la figura 16, un diagrama de elevación-presión de una válvula de solenoide con un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 14a, y

30 la figura 17, un diagrama de elevación-presión de una válvula de solenoide con un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención de acuerdo con la figura 14b.

35 El cuerpo de válvula 10 representado en la figura 1 está compuesto por varias piezas que están representadas en los dibujos despiezados de acuerdo con las figuras 2 y 3 como primera parte 20 de cuerpo de válvula, como segunda parte 30 de cuerpo de válvula y como elemento de cierre 40 configurado como esfera. En el estado montado del cuerpo de válvula 10, un taladro axial 2 une una entrada 21 (conexión P) (véase la figura 4) en la primera parte 20 de cuerpo de válvula con una salida 31 (conexión T) (véase la figura 4) en la segunda parte 30 de cuerpo de válvula. Además, un taladro transversal 34 encuentra para una conexión de consumidor (conexión A) el taladro axial 2 en un espacio 3 de válvula en el que el elemento de cierre 40 está alojado, como esto se puede apreciar en particular a partir de las representaciones en sección de acuerdo con las figuras 4 y 5.

45 Mediante una desviación constructiva del taladro transversal 34 y de la entrada 21, se pueden intercambiar las conexiones externas P y A, es decir, que la entrada 21 asume la función de la conexión A y el taladro transversal 34, la función de la conexión P.

50 La representación despiezada según la figura 2 muestra una vista en perspectiva de la primera parte 20 de cuerpo de válvula configurada con simetría radial. Esta primera parte 20 de cuerpo de válvula comprende un cuerpo básico 20 con forma de disco que presenta en una superficie frontal orientada hacia la segunda parte 30 de cuerpo de válvula una espaldilla 23 con forma de disco que presenta un primer asiento 24 de válvula que rodea el taladro axial 2. Junto con el elemento de cierre 40, este primer asiento 24 de válvula forma una primera válvula de asiento 25 cuando, correspondientemente a la representación en sección según la figura 4, el elemento de cierre 40 se asienta sobre este primer asiento 24 de válvula y, por tanto, cierra la entrada 21, que está conectada con una fuente de presión.

55 La segunda parte 30 de cuerpo de válvula del cuerpo de válvula 10 está configurada de manera similar con simetría radial con un cuerpo básico 32 con forma de disco y una espaldilla 33 conformada con forma de disco, alojando esta espaldilla 33 el taladro radial 34 para la formación de la conexión de consumidor (conexión A).

60 El taladro axial 2 en esta segunda parte 30 de cuerpo de válvula termina en dirección de la primera parte 20 de cuerpo de válvula en un segundo asiento 35 de válvula que forma, junto con el elemento de cierre 40, una segunda válvula de asiento 38 cuando este elemento de cierre 40 hace contacto en este segundo asiento 35 de válvula, como muestra esto la representación en sección según la figura 5.

65 Los lados frontales opuestos de la espaldilla 23 del primer cuerpo de válvula 20 y la espaldilla 33 del segundo cuerpo de válvula 30 delimitan en dirección axial el espacio 3 de válvula, que está configurado esencialmente con

5 forma cilíndrica, y está delimitado en dirección radial por un reborde 39 perimetral en una forma cilíndrica hueca. De acuerdo con la sección B-B según la figura 1 representada en la figura 6, en este cilindro hueco 39 están formados con forma de cruz cuatro elementos guía 36 a modo de radios, de tal modo que las superficies frontales orientadas hacia dentro guían como superficies guía 37 el elemento de cierre 40 en dirección axial entre una posición en el primer asiento 24 de válvula y una posición en el segundo asiento 35 de válvula. Estas superficies guía 37 están configuradas perpendicularmente a la dirección axial en correspondencia con el diámetro del elemento de cierre con forma de arco circular, de tal modo que estas superficies guía 37 se apoyan al ras en la superficie esférica del elemento de cierre 40. Además, los elementos guía 36, tipo radios, están configurados a modo de nervios con una sección transversal con forma rectangular y, con la primera válvula de asiento 25 abierta, producen un efecto estrangulador para el medio que fluye desde la entrada 21 al espacio 3 de válvula.

15 El ensamblaje de las dos partes de cuerpo de válvula 20 y 30 junto con el elemento de cierre 40 en un cuerpo de válvula de acuerdo con la invención según la figura 1, se efectúa de acuerdo con las figuras 4 y 5 de tal modo que el reborde 39 con forma anular de la espaldilla 33 de la segunda parte 30 de cuerpo de válvula se inserta sobre la espaldilla 23 del primer cuerpo de válvula 20 a modo de retén. En dirección axial, las dos partes de cuerpo de válvula 20 y 30 se distancian de tal modo que entre las superficies frontales 37a adyacentes a la espaldilla 23 de la primera parte 20 de cuerpo de válvula y la superficie frontal de esta espaldilla 23 queda un intersticio 4 predefinido. Con ello, se puede ajustar el efecto estrangulador descrito anteriormente. Con ello, la extensión axial de los elementos guía 36 es de menor longitud que la extensión axial del espacio 3 de válvula.

20 Este cuerpo de válvula 10 descrito en las figuras 1 a 5 se caracteriza, por tanto, por que para el primer y el segundo asiento 24 y 35 de válvula, para formar la primera y la segunda válvula de asiento 25 y 38, solo se requiere un único elemento de cierre 40. Si se utiliza un cuerpo de válvula 10 de este tipo para la construcción de una válvula de solenoide, por ejemplo, para una válvula proporcional 3/2, el elemento de cierre 40, cuando se alimenta con corriente la bobina magnética de la válvula de solenoide, es accionado por un taqué de válvula por medio de un anclaje, de tal modo que el elemento de cierre 40, en función de la corriente de bobina, puede adoptar posiciones entre el primer asiento 24 de válvula y el segundo asiento 35 de válvula.

30 A este respecto, la posición del elemento de cierre 40 puede controlarse de tal modo que, en la conexión de consumidor (conexión A), constituida por el taladro transversal 34, se genera un desarrollo de presión proporcional a la corriente de bobina o la elevación del elemento de cierre 40.

35 Este modo de funcionamiento se explica a continuación sobre la base de la curva característica de elevación-presión/flujo de acuerdo con la figura 8, en la que se representa el desarrollo de presión en la entrada 21 (conexión P) con una curva característica K1, el desarrollo de presión en el taladro transversal 34, que forma la conexión de consumidor (conexión A), con una curva característica K2 y el flujo Q en esta conexión A con una curva característica K3 esquemática.

40 Si la primera válvula de asiento 25, como se representa en la figura 4, está cerrada, esta posición del elemento de cierre 40 se corresponde con el punto cero del diagrama según la figura 8. Con creciente elevación del elemento de cierre 40, se abre la primera válvula de asiento 25, por medio de lo cual se genera una presión P linealmente creciente en la conexión de consumidor, es decir, en el taladro transversal 34 de acuerdo con la curva característica K2. Al apoyarse el elemento de cierre 40 en el segundo asiento 35 de válvula, es decir, con la segunda válvula de asiento 38 cerrada, se alcanza la máxima elevación del elemento de cierre 40, de tal modo que la presión P de la conexión de consumidor prácticamente alcanza la presión en la entrada 21. De acuerdo con la curva característica K3, con creciente elevación, primero se incrementa también el flujo Q y, tras alcanzar un máximo, decrece otra vez.

50 Con una válvula de regulación de presión proporcional construida con un cuerpo de válvula 10 de acuerdo con la invención, que solo requiere un único elemento de cierre, se reduce el número de las piezas necesarias. Además, las piezas que forman el cuerpo de válvula ya no necesitan ser fabricadas con la precisión requerida hasta el momento, suprimiéndose también el ajuste de las dos válvulas de asiento. Esto conduce en su conjunto a costes de producción considerablemente reducidos, obteniéndose al mismo tiempo una estructura de válvula robusta que es insensible en particular también a influencias térmicas.

55 Una válvula 1 proporcional 3/2 ejemplar se muestra en la figura 7, con un cuerpo de válvula 10 que también está estructurado en dos piezas, con una primera parte 20 de cuerpo de válvula y una segunda parte 30 de cuerpo de válvula, estando unida la segunda parte 30 de cuerpo de válvula con una carcasa de válvula 8. Esta carcasa de válvula 8 comprende una bobina magnética 8 que, al ser alimentada con corriente, acciona un anclaje (no representado) que, por su parte, mueve un taqué 7 de válvula en dirección axial.

60 La segunda parte 30 de cuerpo de válvula comprende un taladro radial 5 como salida (conexión T) que está unido con el taladro axial 2 y evacúa el medio hacia fuera. Para posibilitar el flujo del medio desde el espacio 3 de válvula a esta salida 5, el diámetro del taqué 7 de válvula está realizado de menor tamaño en comparación con el diámetro del taladro axial 2. En el taladro axial 2 que se prolonga por medio del taladro radial 5, mediante correspondiente adaptación del diámetro del taqué de válvula 7, se obtiene un efecto de sellado en el taladro que lo aloja.

En la zona del taladro axial 2 de la segunda parte 30 de cuerpo de válvula, se encuentra un espacio 3 de válvula con forma cilíndrica que puede ser unido por medio de un taladro radial 34 con la conexión de consumidor (conexión A) y aloja un elemento de cierre con forma esférica 40, presentando en el lado de la salida el taladro axial 2 un segundo asiento 35 de válvula que, junto con el elemento de cierre 40, forma una segunda válvula de asiento.

5 A este espacio 3 de válvula se une un taladro 9 con forma cilíndrica que aloja la primera parte 20 de cuerpo de válvula con forma cilíndrica adaptada a este taladro 9 que presenta el taladro axial 2 y, por el lado de la conexión de presión, configura la entrada 21 y, en el lado opuesto, el primer asiento 24 de válvula que forma junto con el elemento de cierre 40 la primera válvula de asiento 25. El espacio 3 de válvula es delimitado por el taladro 9
10 cilíndrico hueco mediante un reborde 9a a modo de nervio que sirve como tope para la primera parte 20 de cuerpo de válvula insertada en este taladro 9.

15 El espacio 3 de válvula del cuerpo de válvula 10 según la figura 7 está configurado sin los elementos guía representados en las figuras 1 a 6. También en esta forma de realización del cuerpo de válvula 10 de acuerdo con la invención se controla el elemento de cierre 40 por medio del taqué de válvula 7 entre los dos asientos de válvula 24 y 35 por medio de una corriente de bobina de tal modo que en la conexión de consumidor (conexión A) también se establece una presión P correspondiente a la curva característica K2.

20 También este cuerpo de válvula 10 de acuerdo con la figura 7 exige para el control de las dos válvulas de asiento únicamente un único elemento de cierre 40 con forma esférica, de tal modo que también en este caso se obtienen las ventajas mencionadas en relación con la descripción del cuerpo de válvula de acuerdo con las figuras 1 a 6, en particular, un comportamiento de control proporcional.

25 En relación con las figuras 9 a 17, se explican otros ejemplos de realización de una válvula de solenoide en la que la sección transversal del taladro radial 34, sin embargo, está particularmente adaptada para realizar de manera sencilla determinadas curvas características de presión predefinidas. Esta sección transversal se diferencia de taladros radiales convencionales con sección transversal circular del modo que se explica a continuación.

30 Las válvulas de solenoide 1 proporcionales 3/2 representadas en las figuras 9 y 11 están construidas de manera idéntica, de tal modo que su descripción a continuación se refiere a las dos figuras. La diferencia entre estas dos válvulas de solenoide 1 proporcionales 3/2 estriba en las diferentes realizaciones del respectivo cuerpo de válvula 10, que se describen en cada caso de manera detallada en relación con las figuras 10, 12 y 13.

35 En las figuras, elementos o partes idénticas con funciones idénticas están provistos de las mismas referencias.

La válvula de solenoide 1 comprende para el alojamiento de sus componentes una carcasa 8 de válvula con un taladro 9 axial que está configurado por secciones con diferentes diámetros.

40 En un lado frontal de la carcasa 8 de válvula que constituye una conexión de presión P, comienza el taladro axial 9 con una sección de taladro 9a que está configurada para el alojamiento de un cuerpo de válvula 10 de acuerdo con la invención con un diámetro ajustado a su superficie perimetral. Formando una espaldilla en la que se apoya el cuerpo de válvula 10, se une una sección de taladro 9b con menor diámetro, estando en conexión el espacio formado de esta manera por medio de cuatro taladros radiales 5 en la carcasa de válvula 8, dos de ellos situados en cada caso de manera diametralmente opuesta, con una conexión de depósito como salida T.
45

50 El taladro axial 9 de la carcasa 8 de válvula se prolonga con una sección de taladro 9c que aloja un casquillo de cojinete 70 para el alojamiento de un taqué de válvula 7. A continuación, el taladro axial 9 se amplía en una sección de taladro 9d que aloja un anclaje 50 móvil unido de manera fija con el taqué 7 de válvula. La carcasa 8 de válvula es cerrada en este lado por medio de un núcleo de polo 90 que cierra el taladro axial 9 con una sección de taladro 9e. Esta sección de taladro 9e aloja otro casquillo de cojinete 80 con el que está a disposición del taqué 7 de válvula un segundo alojamiento. Un casquillo 81 forma el cierre de carcasa.

55 Además, la carcasa de válvula 8 presenta en la zona del anclaje 50 un espacio de alojamiento que rodea el mismo con forma de toro para el alojamiento de una bobina 6 magnética enrollada en un núcleo de bobina 6a.

60 Para mantener el taqué 7 de válvula en el estado sin corriente, entre las superficies frontales opuestas del anclaje 50 y del núcleo de polo 90 se encuentra un resorte 60 de compresión. A este respecto, este resorte 60 de compresión se apoya, por un lado, en el núcleo de polo 60 contra una superficie de polo y, por otro lado, contra la base de un orificio ciego en el anclaje 50. La superficie de polo es rodeada por un reborde con forma circular que se reduce cónicamente en el que se sumerge el anclaje 50 cuando se alimenta con corriente la bobina magnética contra la fuerza de resorte del resorte 60 de compresión.

65 El cuerpo de válvula 10 dispuesto en la sección de taladro 9a está compuesto de varias piezas que están representadas en los dibujos despiezados de acuerdo con las figuras 10 y 12 como primera parte 20 de cuerpo de válvula, como segunda parte 30 de cuerpo de válvula y como elemento de cierre con forma esférica 40. En el estado del cuerpo de válvula 10 montado en la carcasa de válvula 8, un taladro axial 2 une la entrada 21 (conexión P) en la

primera parte 20 de cuerpo de válvula con una salida 31 en la segunda parte 30 de cuerpo de válvula, que puede ser unida por medio de la sección de taladro 9b con los taladros radiales 5 en la carcasa 8 de válvula con correspondiente control del taqué 7 de válvula.

5 Además, dos taladros transversales 34 situados de manera diametralmente opuesta, que están en conexión con la conexión de consumidor 5a (conexión A), encuentran el taladro axial 2 en un espacio 3 de válvula en el que está alojado el elemento de cierre 40. Este elemento de cierre 40 forma junto con un primer asiento 24 de válvula configurado en la primera parte 20 de cuerpo de válvula una primera válvula de asiento 25. De acuerdo con la figura 2, la primera parte 20 de cuerpo de válvula comprende un cuerpo básico 20 con forma de disco que presenta en una superficie frontal orientada a la segunda parte 30 de cuerpo de válvula una espaldilla 23 con forma de disco que aloja el primer asiento 24 de válvula que rodea al taladro axial 2.

10 La segunda parte 30 de cuerpo de válvula del cuerpo de válvula 10 está configurada de manera similar con simetría radial con un cuerpo básico 32 con forma de disco y espaldilla 33 formada con forma de disco, alojando esta espaldilla 33 los taladros radiales 34.

20 El taladro axial 2 en esta segunda parte 30 de cuerpo de válvula finaliza en dirección de la primera parte 20 de cuerpo de válvula en un segundo asiento 35 de válvula que, junto con el elemento de cierre 40, forma una segunda válvula de asiento cuando este elemento de cierre 40 se apoya en este segundo asiento 35 de válvula.

Los lados frontales opuestos de la espaldilla 23 de la primera parte 20 de cuerpo de válvula y de la espaldilla 33 de la segunda parte 30 de cuerpo de válvula delimitan en dirección axial el espacio 3 de válvula, que está configurado esencialmente con forma cilíndrica.

25 En este cuerpo de válvula 10, el elemento de cierre 40 sirve, junto con el primer o segundo asiento 24 o 35 de válvula para formar la primera y la segunda válvula de asiento. En el estado sin corriente de la bobina magnética 6, el primer asiento 24 de válvula es cerrado por el elemento de cierre 40. Con alimentación de corriente de la bobina 6 magnética de la válvula de solenoide 1, el taqué 7 de válvula es accionado por medio del anclaje 50 de tal modo que el elemento de cierre 40, en función de la corriente de bobina, realiza un movimiento de elevación entre el primer asiento 24 de válvula y el segundo asiento 35 de válvula y, en función de su posición, es decir, en función de la elevación, libera más o menos los taladros radiales 34 y, de este modo, se establece en la conexión de consumidor A una presión controlable.

35 Esta situación se representa esquemáticamente en la figura 15, según la cual, en el estado sin corriente de la válvula de solenoide 1, el elemento de cierre 40 cierra el primer asiento 24 de válvula. Esta posición del elemento de cierre 40 se corresponde con una elevación s con $s=0$. Con creciente corriente, la elevación s del elemento de cierre 40 también crece hasta un valor máximo en el que, de acuerdo con la figura 15, el elemento de cierre 40 ha alcanzado la posición marcada con trazos.

40 El taladro radial 34 del cuerpo de válvula 10 según la figura 10 y la figura 14a, presenta en su dirección axial una sección transversal en la forma de un triángulo equilátero, estando dispuesta la punta de este triángulo adyacentemente al primer asiento 24 de válvula. Con creciente alimentación de corriente de la válvula de solenoide 1, se incrementa la elevación del elemento de cierre 40 de tal modo que, primero, la zona de la punta del triángulo que forma el taladro radial 34 es liberada y, en el posterior desarrollo del movimiento de elevación, el valor de la superficie de salida de flujo sigue creciendo monótonamente hasta que el elemento de cierre 40 ha liberado por completo el taladro radial 34.

50 El desarrollo de presión que se establece a este respecto en la conexión de consumidor A se representa en el diagrama s-P según la figura 16, que ha sido recogido con una presión en la conexión P de 5,5 bares, estando sin presión la conexión T. La presión de regulación que se establece en la conexión de consumidor A muestra un desarrollo ligeramente convexo.

55 La válvula de solenoide 1 proporcional 3/2 de acuerdo con la figura 11 se corresponde en su estructura con la de la figura 12, pero el cuerpo de válvula 10 de acuerdo con la figura 4 presenta a diferencia del de la figura 10 un taladro radial 34 cuya sección transversal forma una forma de T con una ranura transversal 34a y una ranura longitudinal 34b, siendo esencialmente mayor la anchura de ranura de la ranura transversal 34a que la anchura de ranura de la ranura longitudinal 34b, de tal modo que la ranura transversal 34a representa la forma de un rectángulo con bordes redondeados que casi es cuadrado.

60 El taladro radial 34 con forma de T está configurado de tal modo que su ranura transversal 34a se sitúa de manera adyacente al primer asiento 24 de válvula, es decir, de tal modo que con una alimentación de corriente inicial de la válvula de solenoide 1, primero se libera esta ranura transversal 34a, como se puede apreciar esto en particular a partir de la figura 14b. Con ello, se obtiene un desarrollo del valor para la superficie de salida de flujo que primero aumenta incrementándose monótonamente, pero, respecto a un taladro radial 34 con forma triangular de acuerdo con la figura 10, con un incremento mayor que discurre ligeramente cóncavo. Con creciente elevación s del elemento de cierre 40, se libera también la ranura longitudinal 34b, por medio de lo cual solo se alcanza ya un

escaso crecimiento de la superficie de salida de flujo, esto significa que el valor de la superficie de salida de flujo permanece prácticamente constante.

5 Esta situación de desarrollo de la superficie de salida de flujo con un taladro radial 34 con forma de T se muestra también en el desarrollo de la presión de regulación que se establece en la conexión de consumidor A, que se representa en la figura 9. Este diagrama s-P también se ha recogido con una presión de 5,5 bares en la conexión P, estando sin presión la conexión T. Según esto, la presión de regulación aumenta ligeramente cóncava con fuerte ascenso y luego pasa a un valor prácticamente constante.

10 Los cuerpos de válvula 10 representados en las figuras 9 a 12 con un taladro radial 34 que presentan o bien una sección transversal con forma triangular o bien con forma de T, están representados y explicados a modo de ejemplo. La geometría de salida de flujo puede seleccionarse libremente para realizar cualquier curva característica de presión predefinida. Mediante el contorno variable de la geometría de salida puede controlarse de manera específica, en función de la elevación s, la correspondiente curva característica de presión.

15 Como otro ejemplo de una geometría de salida de flujo libremente elegida, la figura 13 muestra una segunda parte 30 de cuerpo de válvula de un cuerpo de válvula 10 en el que el taladro radial 34 está configurado con forma de elipse.

20 Para realizar geometrías de salida de flujo atípicas, se pueden realizar taladros radiales con secciones transversales que representan combinaciones de figuras geométricas regulares e irregulares que producen como resultado desarrollos de valores de las superficies de salida de flujo que se corresponden con combinaciones de secciones con valores monótonamente crecientes, constantes o monótonamente decrecientes.

25 Lista de referencias

1 Válvula de solenoide

2 Taladro axial

30 3 Espacio de válvula

4 Intersticio en el espacio 3 de válvula

35 5 Taladro radial como salida

5a Taladro radial como conexión de consumidor A

6 Bobina magnética

40 6a Cuerpo de bobina de la bobina magnética 6

7 Taqué de válvula

45 8 Carcasa de válvula

9 Taladro axial en la carcasa de válvula 8

9a Sección de taladro del taladro axial 9

50 9b Sección de taladro del taladro axial 9

9c Sección de taladro del taladro axial 9

55 9d Sección de taladro del taladro axial 9

9e Sección de taladro del taladro axial 9

10 Cuerpo de válvula

60 20 Primera parte de cuerpo de válvula

21 Entrada

65 22 Cuerpo básico

	23 Espaldilla
	24 Primer asiento de válvula
5	25 Primera válvula de asiento
	30 Segunda parte de cuerpo de válvula
	31 Salida
10	32 Cuerpo básico
	33 Espaldilla
15	34 Taladro radial
	34a Ranura transversal del taladro radial 34 con forma de T
	34b Ranura longitudinal del taladro radial 34 con forma de T
20	35 Segundo asiento de válvula
	36 Elementos guía
25	37 Superficies guía del elemento guía 36
	37a Superficie frontal del elemento guía 36 del lado de la entrada
	38 Segunda válvula de asiento
30	39 Reborde con forma circular
	40 Elemento de cierre
35	50 Anclaje
	60 Resorte de compresión
	70 Casquillo de cojinete
40	80 Casquillo de cojinete
	81 Cierre de carcasa
45	90 Núcleo de polo

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo de válvula (10) para una válvula de solenoide (1) proporcional 3/2, que comprende
- 5 - un taladro axial (2) que une una entrada (21) para la conexión de una fuente de presión con una salida (31),
- un espacio (3) de válvula en la zona del taladro axial (2) en el que está configurado por el lado de la entrada un primer asiento (24) de válvula,
- 10 - al menos un taladro radial (34) que une el espacio (3) de válvula con una conexión de consumidor,
- un elemento de cierre (40) que, junto con el primer asiento (24) de válvula, forma una primera válvula de asiento (25) para el cierre del taladro axial (2) del lado de la entrada, y
- 15 - una segunda válvula de asiento (38),
- estando previsto en el espacio (3) de válvula por el lado de la salida un segundo asiento (35) de válvula, y
- formando el elemento de cierre (40) junto con el segundo asiento (35) de válvula la segunda válvula de asiento (38)
- 20 para cerrar el taladro axial (2) del lado de la salida y estando configurado esencialmente con forma esférica, y
- estando diseñado el espacio (3) de válvula con al menos dos elementos guía (36) situados opuestamente respecto a un diámetro del elemento de cierre (40) con forma esférica y que discurren radialmente, con superficies guía (37)
- 25 en el lado axial para la guía axial del elemento de cierre (40) con forma esférica, de tal modo que el elemento de cierre (40) con forma esférica se puede mover entre las superficies guía (37) esencialmente solo en dirección axial entre el primer asiento (24) de válvula y el segundo asiento (35) de válvula, estando configurados los elementos guía (36) a modo de radios y en dirección axial más cortos que el espacio (3) de válvula, de tal modo que, entre las superficies frontales (37a) del lado de entrada de los elementos guía (36) y la superficie de delimitación del lado de
- 30 entrada del espacio (3) de válvula, queda un intersticio (4) predefinido, caracterizado por que el taladro radial (34) que une el espacio (3) de válvula del cuerpo de válvula (10) con la conexión de consumidor (A) en dirección axial está perfilado de tal modo en la sección transversal que, en función del movimiento de elevación (s) que se genera al levantarse el elemento de cierre (40) del primer asiento (24) de válvula dejando al descubierto el taladro radial (34), la superficie geométrica de salida de flujo adopta valores monótonamente crecientes, constantes o monótonamente decrecientes o una combinación de valores por secciones monótonamente crecientes y/o
- 35 constantes y/o monótonamente decrecientes.
2. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que las superficies guía (37) de los elementos guía (36) están adaptadas perpendicularmente a la dirección axial a la forma superficial que se apoya del elemento de cierre (40).
- 40
3. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que están previstos cuatro elementos guía (36) dispuestos en forma de cruz.
4. Cuerpo de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que para la formación de la salida (31) el cuerpo de válvula (3) presenta por el lado de salida al menos un taladro radial (5) que está conectado con el taladro axial (2).
- 45
5. Cuerpo de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el espacio (3) de válvula está configurado con forma cilíndrica.
- 50
6. Cuerpo de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cuerpo de válvula (10) está configurado al menos con dos partes con una primera y una segunda parte (20, 30) de cuerpo de válvula.
- 55
7. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que la primera parte (20) de cuerpo de válvula está configurada con un cuerpo básico (22) que presenta la entrada (21) y una espaldilla (23) con forma circular formada en él, presentando su superficie frontal el primer asiento (24) de válvula y formando una superficie de delimitación del espacio (3) de válvula.
- 60
8. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que
- la segunda parte (30) de cuerpo de válvula está prevista con un cuerpo básico (32) que presenta la salida (31) y una espaldilla (33) con forma circular formada en él,
- 65 - la espaldilla (33) con forma circular está configurada con al menos el un taladro radial (34) para la conexión de consumidor, y

- la superficie frontal de la espaldilla (33) presenta el segundo asiento (35) de válvula y los elementos guía (36).

5 9. Cuerpo de válvula (10) según las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por que la espaldilla (33) de la segunda parte (30) de cuerpo de válvula presenta un reborde (39) con forma circular cuyo diámetro interior se corresponde con el diámetro exterior de la espaldilla (23) de la primera parte (20) de cuerpo de válvula.

10 10. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 6, caracterizado por que la primera parte (20) de cuerpo de válvula está configurada con forma cilíndrica y es alojada por un taladro (9) con forma cilíndrica de la segunda parte de cuerpo de válvula (30).

15 11. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 10, caracterizado por que la primera parte (20) de cuerpo de válvula presenta el taladro (2) axial para la formación de la entrada (21) y para la formación del primer (24) asiento de válvula.

12. Cuerpo de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el taladro radial (34) está perfilado en la sección transversal como forma triangular, estando dispuesta la punta de la forma triangular en el lado del asiento de válvula.

20 13. Cuerpo de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el taladro radial (34) está perfilado en la sección transversal como forma en T, estando configurada la forma de T respecto a la dirección axial con una ranura transversal (34a) que discurre transversalmente y una ranura longitudinal (34b) que discurre longitudinalmente y estando dispuesta la ranura transversal (34a) en el lado de asiento de válvula.

25 14. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 13, caracterizado por que la anchura de ranura de la ranura transversal (34a) está seleccionada con mayor tamaño que la anchura de ranura de la ranura longitudinal (34b).

30 15. Cuerpo de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el taladro radial (34) está perfilado en la sección transversal como elipse.

16. Cuerpo de válvula (10) según la reivindicación 15, caracterizado por que el eje longitudinal de la elipse (34) discurre en dirección axial.

35 17. Cuerpo de válvula (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el taladro radial (34) está configurado en la sección transversal como polígono regular o irregular.

18. Válvula de solenoide (1) con un cuerpo de válvula (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende

40 - un anclaje (50) guiado de manera móvil longitudinalmente,

- una bobina (6) magnética controlable eléctricamente para el movimiento del anclaje (6), y

45 - un taqué (8) de válvula desplazable por medio del anclaje que puede ser llevado a la acción conjunta con el elemento de cierre (40) del cuerpo de válvula (10).

Fig. 1

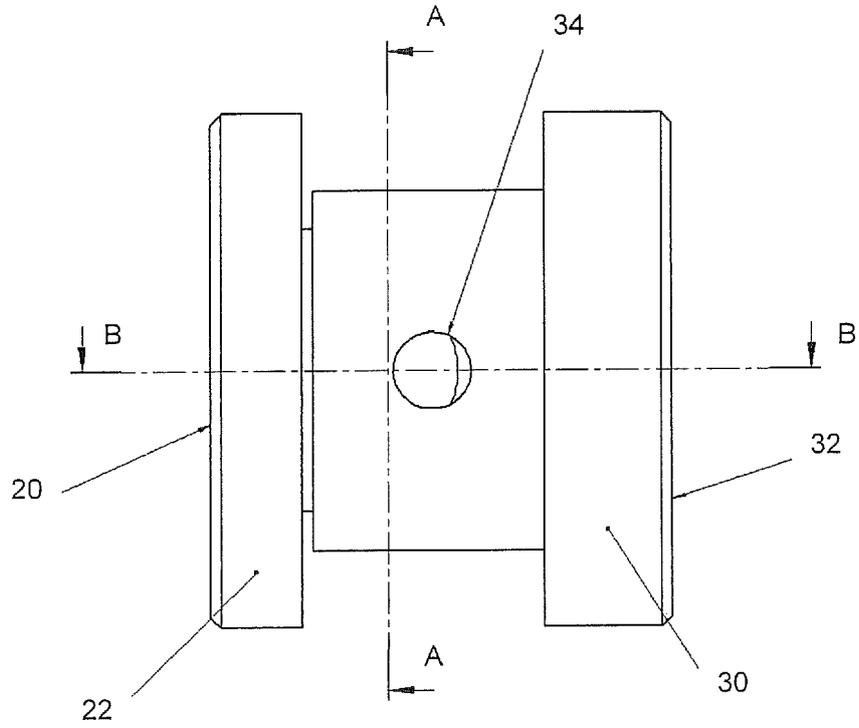


Fig. 2

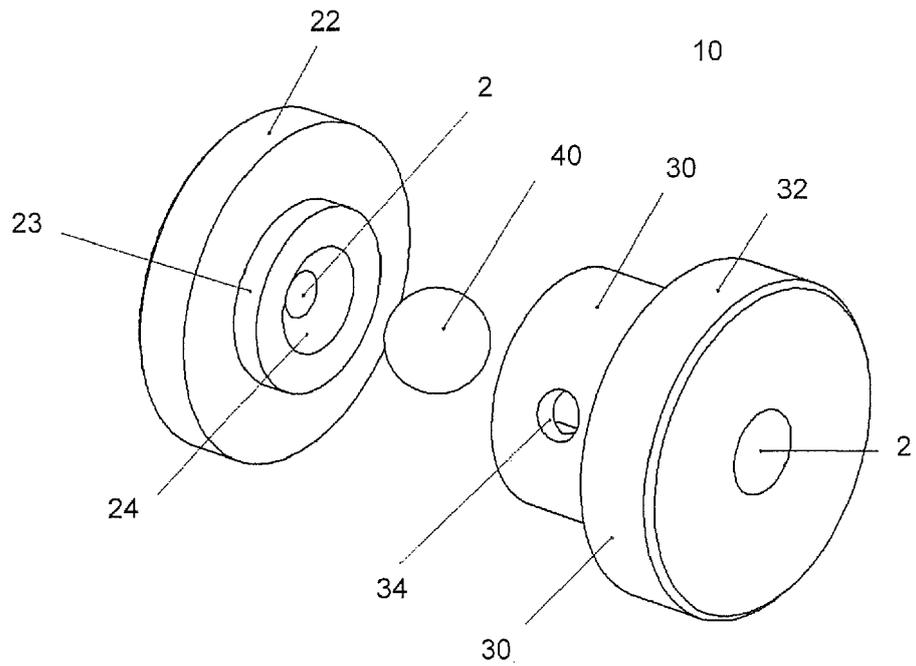


Fig. 3

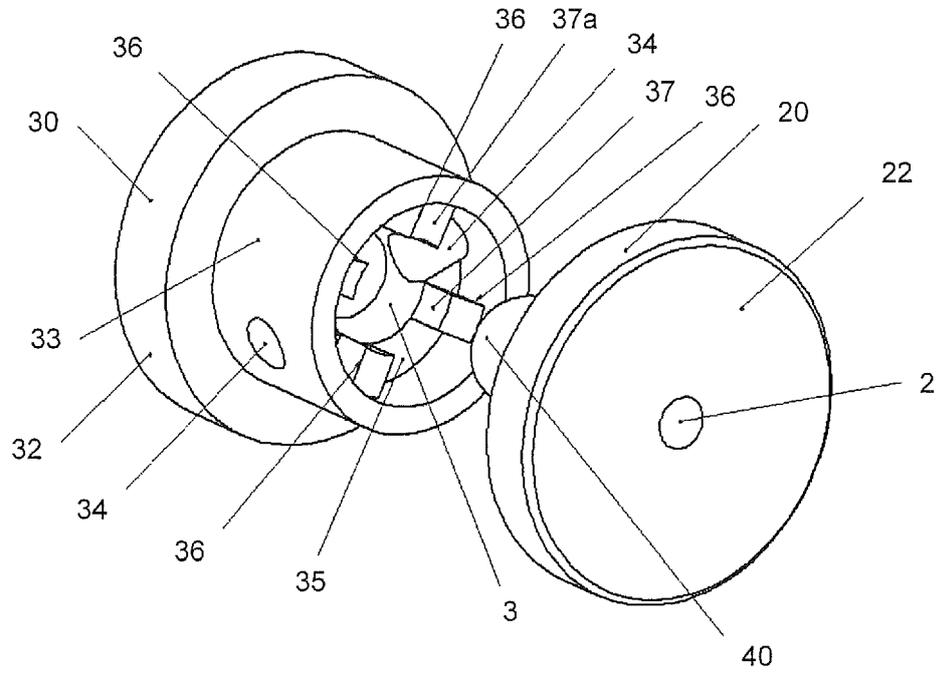


Fig. 4

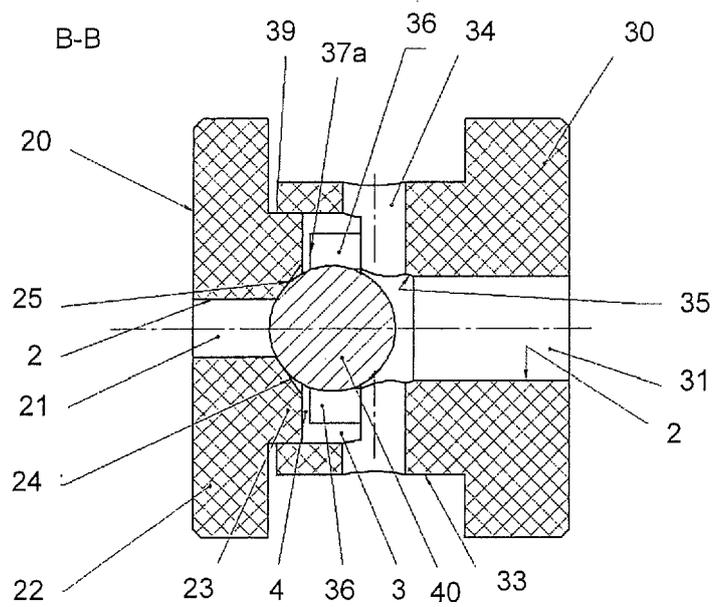


Fig. 5

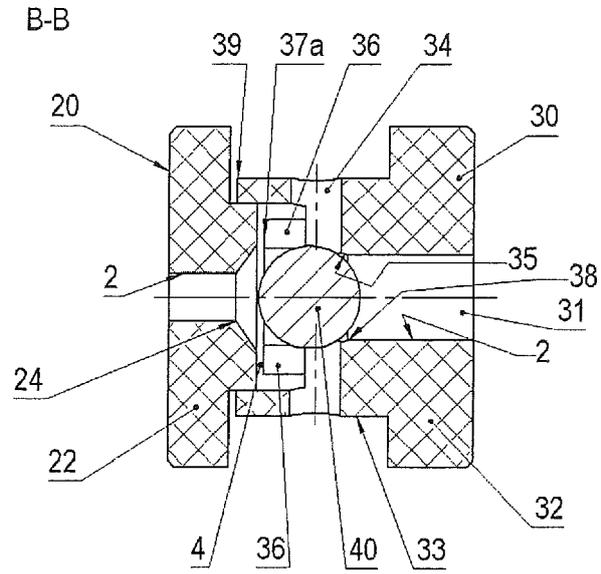


Fig. 6

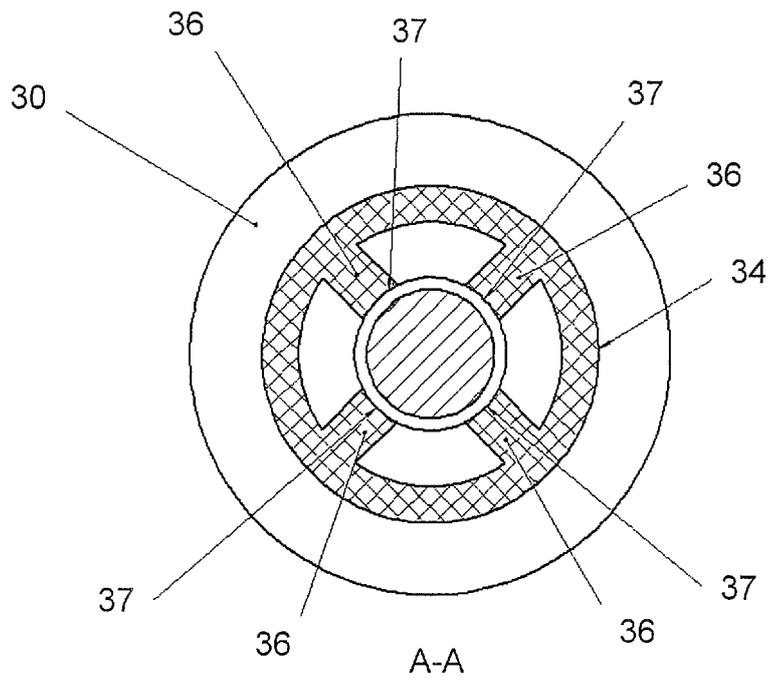


Fig. 7

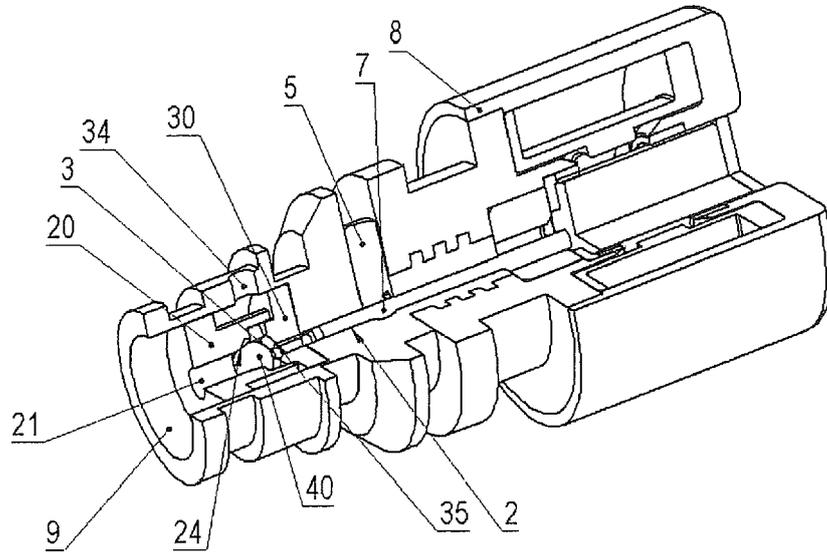
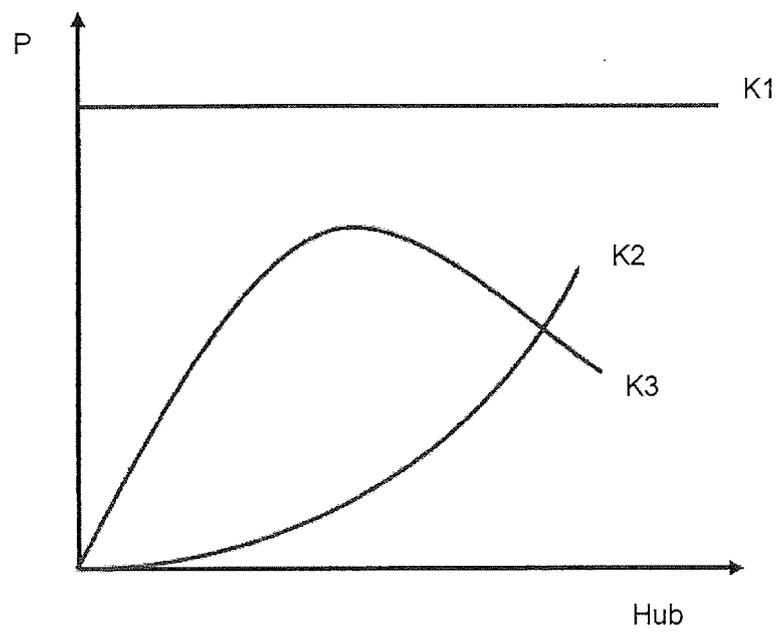
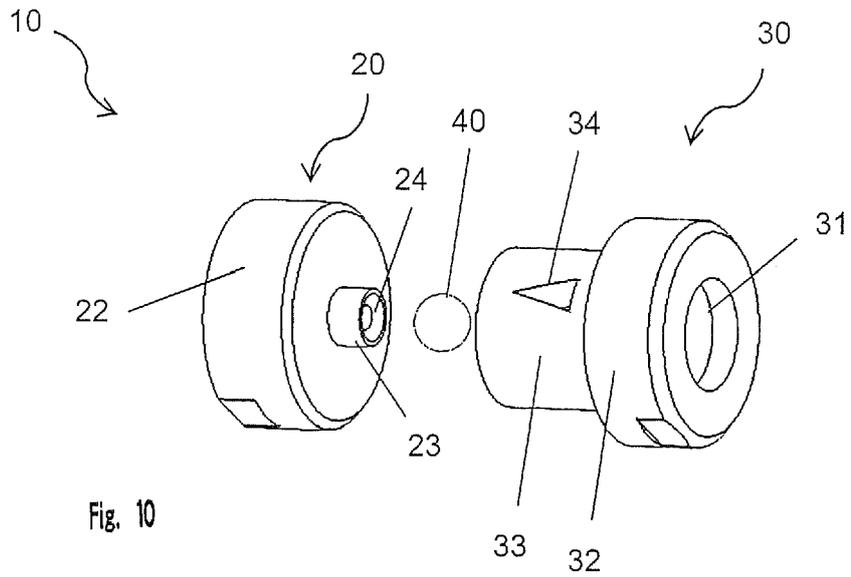
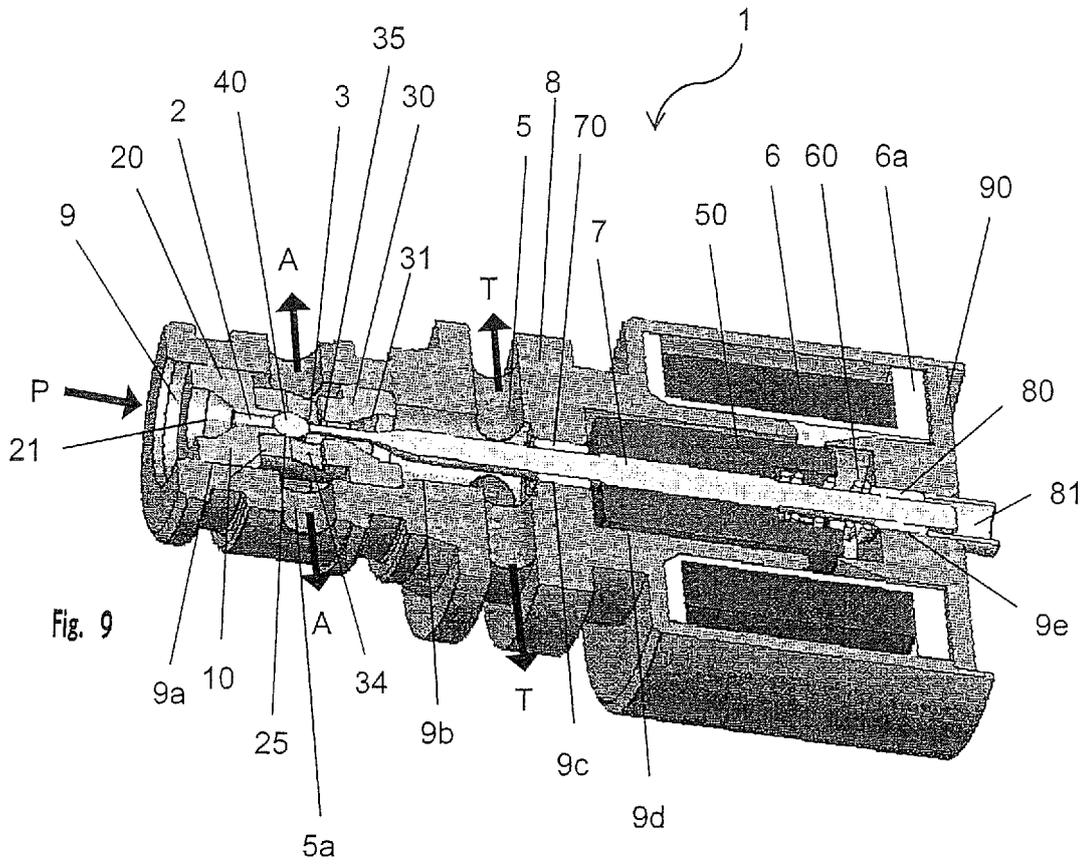


Fig. 8





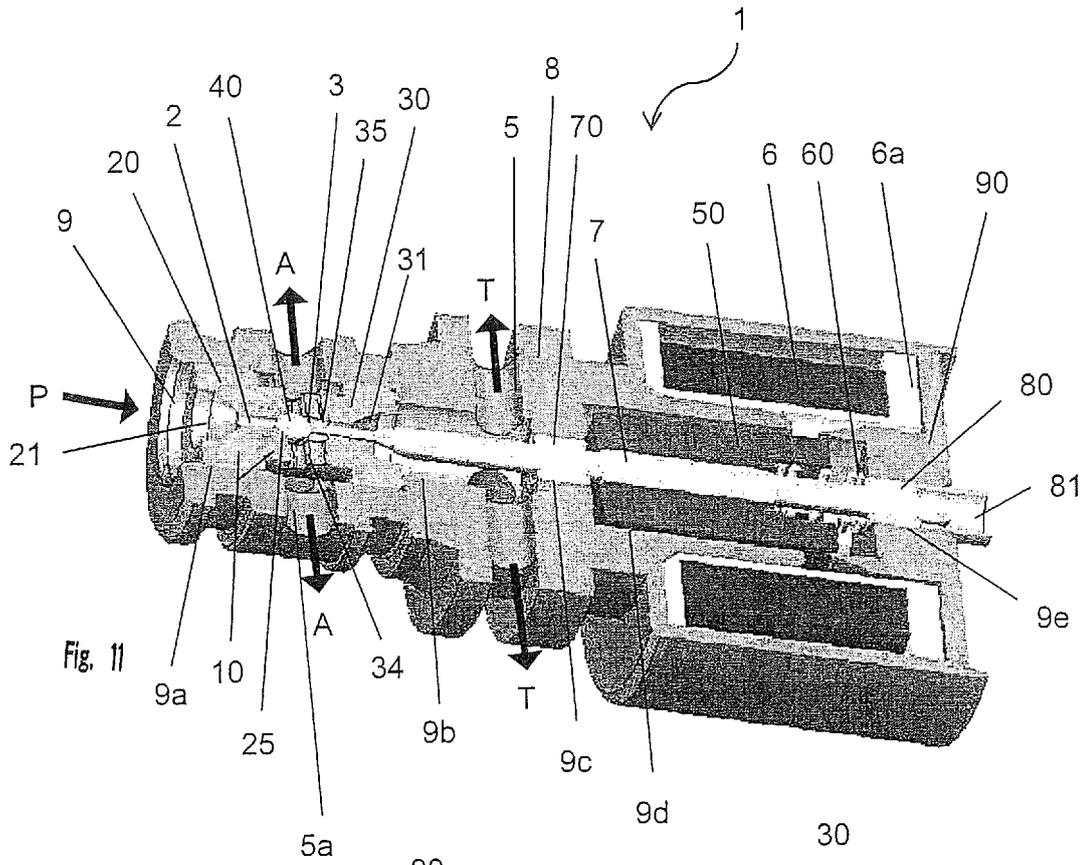


Fig. 11

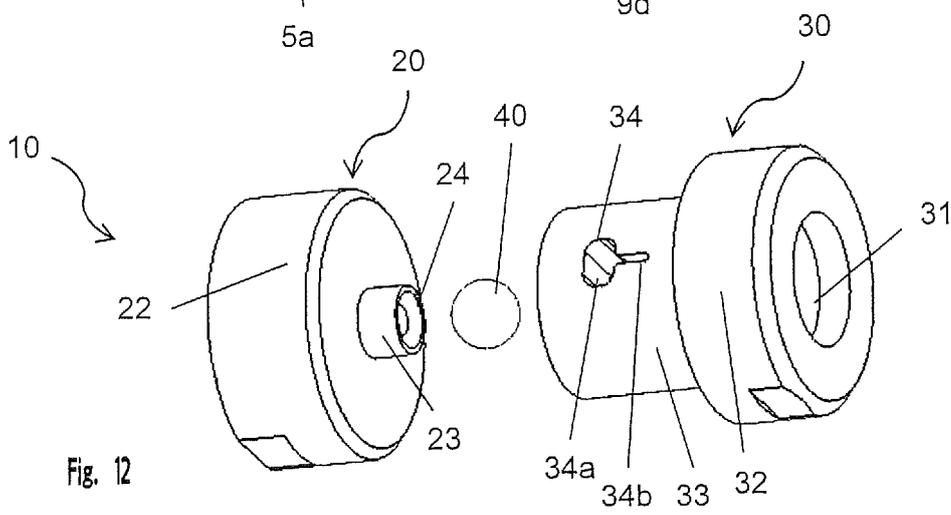


Fig. 12

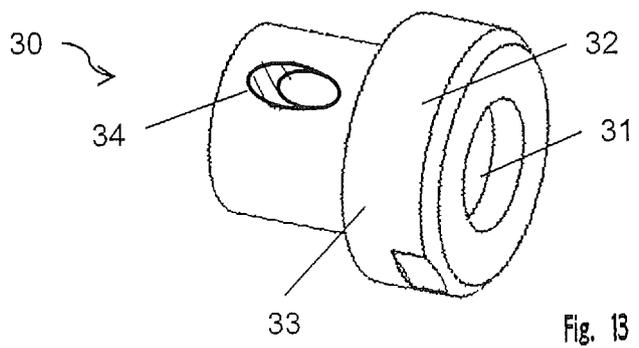
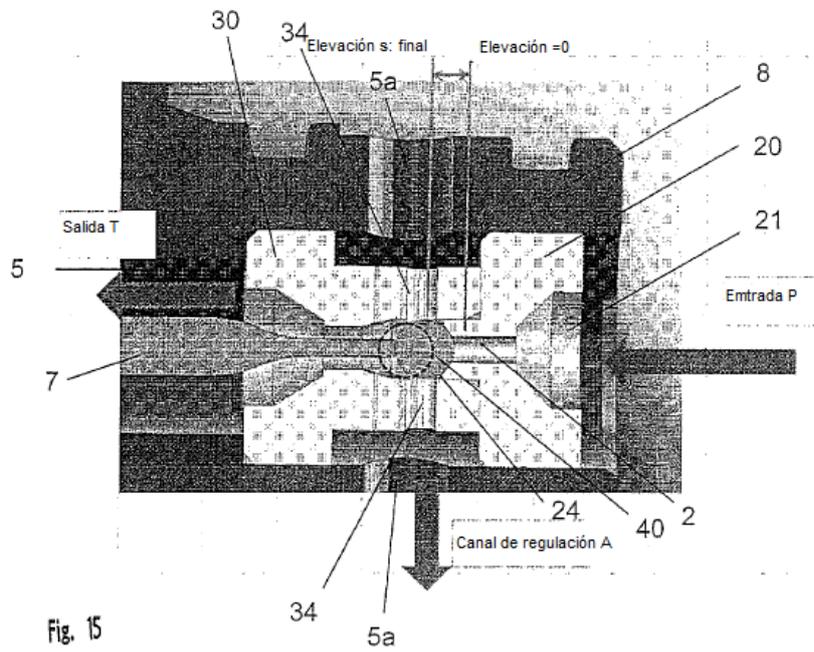
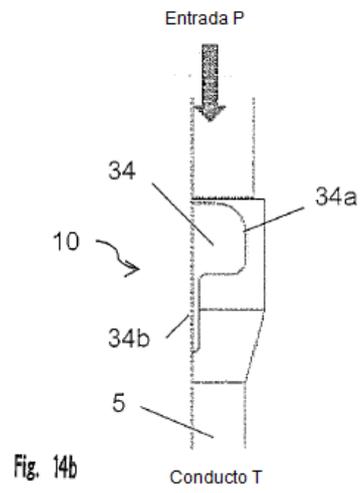
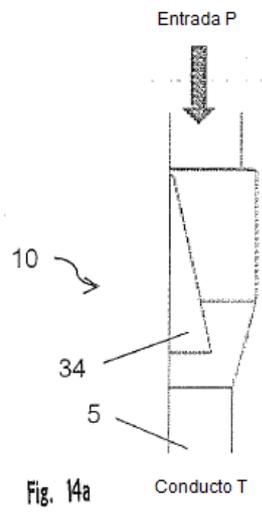


Fig. 13



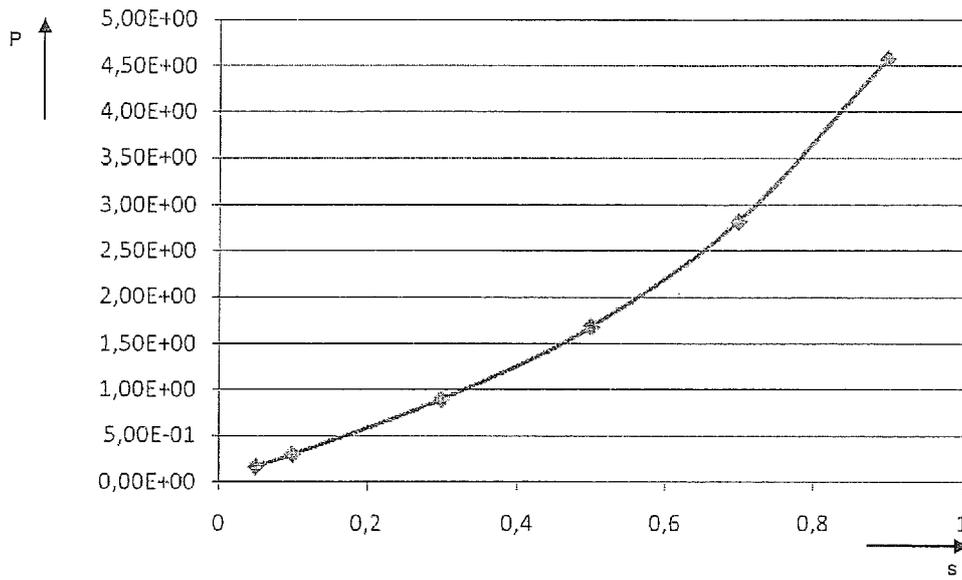


Fig. 16

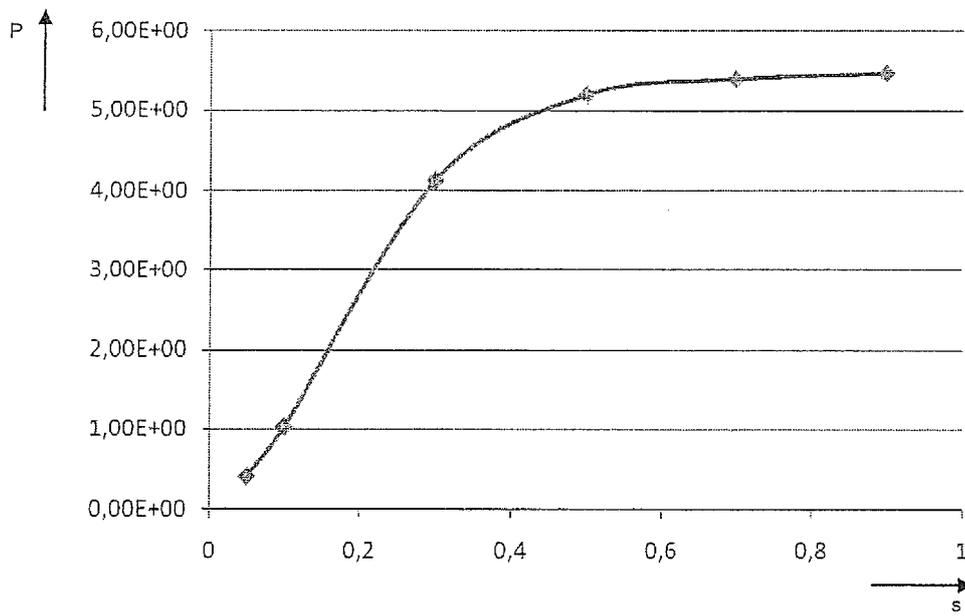


Fig. 17