

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 116**

51 Int. Cl.:

F02M 63/00 (2006.01)

G01F 15/02 (2006.01)

G01F 13/00 (2006.01)

G01F 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2011 PCT/EP2011/061267**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.01.2012 WO12007311**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2011 E 11732408 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2593659**

54 Título: **Transmisor de carrera térmicamente neutral en cuanto a volumen y válvula dosificadora**

30 Prioridad:

15.07.2010 DE 102010027278

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

25.10.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**BACHMAIER, GEORG;
EBELSBERGER, GERIT;
FISCHER, BERNHARD y
HÖGE, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 639 116 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).

TRANSMISOR DE CARRERA TÉRMICAMENTE NEUTRAL EN CUANTO A VOLUMEN Y VÁLVULA DOSIFICADORA

DESCRIPCIÓN

5

La presente invención se refiere a un transmisor de carrera de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación principal, así como a una utilización en una válvula dosificadora de acuerdo con la reivindicación independiente.

10

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de una válvula dosificadora convencional según el estado de la técnica. Un primer émbolo con la superficie A1 se conduce dentro de un primer cilindro y es accionado directamente por un actuador. Otro émbolo con la superficie A2 se encuentra conectado con una aguja de válvula. El volumen entre los émbolos está lleno con un líquido, que suele ser aceite y está unido con un canal. Para suprimir oscilaciones, está integrado un estrechamiento en este tramo. Cuando se mueve el actuador, se desplaza mediante el primer émbolo una cierta cantidad de líquido, $x_1 \cdot A_1$, que a través del agujero mueve también el segundo émbolo, siendo $x_2 = x_1 \cdot A_1 / A_2$. En función de la relación entre las superficies elegida, puede lograrse una amplificación de la deflexión, correspondiente a la relación entre la carrera del actuador y la carrera de la aguja. Con ayuda de una conexión de un piezoactuador rápido y un transmisor de carrera según la figura 1, puede dosificarse fluido con rapidez y precisión. Esta exigencia será en el futuro cada vez más importante en motores de combustión que funcionan mediante gas o gasolina.

20

25

La figura 2 muestra un concepto detallado de transmisor de carrera convencional según el estado de la técnica. Cuando se acciona un actuador, no representado en la imagen, oprime el mismo un primer émbolo, con lo que aumenta la presión en el volumen hidráulico y mueve un segundo émbolo. El segundo émbolo abre por ejemplo la válvula dosificadora. Condicionado por el sistema, fluye aceite a través del intersticio anular. Esto da lugar a un volumen evanescente con el tiempo y con ello a una pérdida de carrera, que se llama también deriva (drift). Otro inconveniente adicional es el rozamiento entre los émbolos y los cilindros. Este rozamiento origina por un lado una pérdida de carrera y por otro puede quedarse un émbolo fijamente asentado o bloqueado en un cilindro tal que no pueda moverse. El rozamiento puede reducirse de manera convencional recubriendo las superficies de deslizamiento, usualmente mediante carbono similar al diamante (Diamond Like Carbon, DLC). Desde luego, esto es costoso. Una pérdida de carrera debida al flujo a través del intersticio aún no ha podido eliminarse hasta ahora.

30

35

40

La figura 3 muestra una válvula dosificadora con otro concepto de un convertidor de carrera hidráulico según el estado de la técnica. El fluido hidráulico se encuentra en fuelles metálicos estancos, que conjuntamente constituyen el volumen hidráulico. Los émbolos están soldados como superficies frontales. Los mismos no necesitan ya moverse en un fluido hidráulico. Se elimina el rozamiento del émbolo en el volumen hidráulico e igualmente la problemática relativa al flujo por el intersticio. No obstante, un concepto como éste sigue presentando los siguientes inconvenientes: Cuando varía la temperatura se modifica el volumen de los fuelles metálicos en función de los coeficientes de dilatación de volumen correspondientes. El líquido alojado dentro tiene otro coeficiente de dilatación de volumen: Los aceites hidráulicos que se utilizan aquí preferentemente tienen usualmente un coeficiente de dilatación de volumen muy alto. Esto origina el efecto indeseado de que el líquido se expande más fuertemente que un fuelle metálico. Debido a ello, necesita el aceite cuando aumenta la temperatura más volumen. Esto origina un aumento de la presión en el volumen hidráulico y en definitiva una indeseada pérdida por fuga cuando finalmente se presiona sobre la válvula.

45

50

El documento DE 10 2007 016866 A1 da a conocer un inyector de combustible con un órgano de válvula de inyección, para inyectar combustible en la cámara de combustión de un motor de combustión con autoencendido, accionándose directamente el órgano de válvula de inyección mediante un actuador, con el que puede influirse sobre la presión sobre una cámara de control que carga sobre el órgano de válvula de inyección a través de un acoplador, estando rodeada una placa de estrangulación, mediante la cual están unidas hidráulicamente la cámara de acoplamiento y la cámara de control, por el cuerpo de sujeción del inyector de combustible.

55

El documento DD 277 522 A1 da a conocer un sensor de fuerza para utilizarlo en condiciones extremas como la medición de fuerzas elevadas a presiones elevadas y temperaturas elevadas, que está compuesto por un elemento de deformación y un elemento sensor y que está dividido en dos partes.

60

El documento DE 196 46 847 A1 da a conocer una configuración de un transformador del recorrido de ajuste hidráulico modular con relación de transformación que puede modificarse para transformar trayectorias de ajuste de convertidores de energía de cuerpos sólidos o similares.

65

Es objetivo de la presente invención proporcionar un transmisor de carrera térmicamente neutral en cuanto a volumen, en particular para una válvula dosificadora, para una dosificación rápida y exacta de una gran cantidad de un fluido, en particular de un gas. La válvula dosificadora debe ser térmicamente neutral en cuanto a volumen y no necesitar ningún compensador hidráulico. Igualmente debe evitarse un elemento adicional para compensar holguras para un actuador.

El objetivo se logra mediante un transmisor de carrera de acuerdo con la reivindicación principal, una válvula dosificadora de acuerdo con la reivindicación independiente y utilizaciones de acuerdo con las otras reivindicaciones independientes.

Según un primer aspecto se proporciona un transmisor de carrera en el que un primer volumen que puede modificarse mediante una primera superficie de sección transversal activa A1 y abarcado por una primera parte integrante de la carcasa y un segundo volumen que puede modificarse mediante una segunda superficie de sección transversal activa A2 y abarcado por una segunda parte integrante de la carcasa se han llenado con un líquido y mediante un orificio de estrangulación se han generado en un intercambio de líquidos entre sí tal que una carrera de la segunda superficie de sección transversal activa corresponde al producto de una carrera de la primera superficie de sección transversal activa por la relación entre la primera superficie de sección transversal activa y la segunda superficie de sección transversal activa, limitando una carcasa completa exteriormente un volumen total compuesto por la suma del primer volumen y el segundo volumen. El transmisor de carrera se caracteriza porque en el volumen total está posicionado al menos un cuerpo de desplazamiento, estando coordinados entre sí la carcasa completa, el líquido y todos los cuerpos de desplazamiento tal que una variación del volumen de la carcasa completa provocada por una variación de temperatura corresponde a una variación del volumen común del líquido y de todos los cuerpos de desplazamiento, provocada por esa variación de temperatura, estando generadas la primera parte integrante de la carcasa por un primer fuelle y/o la segunda parte integrante de la carcasa por un segundo fuelle, caracterizándose porque se han generado las extensiones correspondientes de un cuerpo de desplazamiento transversalmente a una dirección de la carrera en abombamientos cóncavos del respectivo fuelle.

La primera y la segunda partes integrantes de la carcasa constituyen conjuntamente la carcasa completa. Adicionalmente puede tenerse en cuenta una tubería del orificio de estrangulación como tercera parte integrante de la carcasa completa. Según el principio de actuación del transmisor de carrera, para una temperatura constante y debido a la incompresibilidad del líquido, es constante un volumen de una carcasa completa y del líquido contenido en la misma en cada carrera.

Según un segundo aspecto, se utiliza un transmisor de carrera de acuerdo con la invención para controlar una válvula dosificadora, estando acopladas mecánicamente la primera superficie de sección transversal activa a un piezoactuador y la segunda superficie de sección transversal activa a la válvula dosificadora.

Según un tercer aspecto se utiliza una válvula dosificadora de acuerdo con la invención para la aportación dosificada de un fluido a un volumen adicional.

Según la invención, se utiliza una superficie de sección transversal activa mediante su movimiento en carrera para aumentar o reducir el correspondiente volumen. De ello resulta una superficie de sección transversal activa del cociente entre la variación de volumen y la carrera de la superficie de la sección transversal activa.

Básicamente pueden estar generados el primer y segundo volúmenes variables mediante un cilindro con émbolo o mediante fuelles. Cuando varía la temperatura puede variar el volumen de los émbolos o fuelles en función de sus coeficientes de dilatación de volumen. El líquido encerrado tiene entonces otro coeficiente de dilatación de volumen. Los aceites hidráulicos que se utilizan tienen un coeficiente de dilatación de volumen muy elevado. Esto origina el indeseado efecto de que el líquido se expande más fuertemente que un émbolo o un fuelle. Debido a ello, al aumentar la temperatura necesita el aceite más volumen y lo logra mediante un indeseado alargamiento de los émbolos o fuelles. Esto origina una indeseada pérdida por fugas. Este efecto afecta básicamente a todas las formas de realización que generan el primer y segundo volumen.

Según la invención, se alojan en el primer y/o segundo volumen primeros y/o segundos cuerpos de desplazamiento. Un transmisor de carrera de acuerdo con la invención está compuesto entonces solamente por dos recintos de volumen, por el aceite hidráulico y por los cuerpos de desplazamiento. Estos cuerpos de desplazamiento se alojan de acuerdo con la invención en los recintos de volumen y presentan un coeficiente de dilatación de volumen muy bajo. Mediante una combinación adecuada de geometría y material permanece neutral en cuanto a presión el transmisor de carrera de acuerdo con la invención en cambios de temperatura. Por ejemplo aparece en un calentamiento como consecuencia de una dilatación de los recintos de volumen exactamente el mismo volumen adicional que el que necesitan conjuntamente el fluido y los cuerpos de desplazamiento para expandirse. De esta manera permanece una válvula dosificadora accionada por un transmisor de carrera de acuerdo con la invención, como conjunto, libre de presión y cerrada. En relación con la figura 4, se da a conocer una posible determinación de un volumen de un cuerpo de desplazamiento.

Un transmisor de carrera de acuerdo con la invención, que en particular transmite carreras muy pequeñas, por ejemplo en la gama de 1 μm a 500 μm , exige solamente pequeños movimientos mecánicos de sus componentes. Un transmisor de carrera de acuerdo con la invención no tiene además pérdidas por rozamiento importantes ni los correspondientes síntomas de desgaste debido a la abrasión. Un transmisor de carrera de acuerdo con la invención se proporciona con cuerpos de desplazamiento configurados y elegidos adecuadamente tal que las relaciones de presión no varían al variar la temperatura. Por ello resulta en un transmisor de carrera de acuerdo con la invención una estanqueidad permanente suficiente incluso al variar la temperatura. Con ello presenta un transmisor de carrera de acuerdo con la invención las ventajas de que es posible no tener rozamiento líquido en el transmisor de carrera, no tener rozamiento mecánico en el transmisor de carrera, una neutralidad en cuanto a presión al variar la temperatura, la evitación de una carrera en vacío y con ello de pérdidas de carrera del actuador, la evitación de un compensador hidráulico y de que resulta posible un funcionamiento permanente.

Otras variantes ventajosas se reivindican en relación con las reivindicaciones secundarias.

- 5 Según otra variante ventajosa, puede corresponder un producto del volumen por el coeficiente de dilatación de volumen de la carcasa completa a la suma de un producto del volumen por el coeficiente de dilatación de volumen del líquido y de los correspondientes productos del volumen por coeficiente de dilatación de volumen de todos los cuerpos de desplazamiento.
- 10 Según otra variante ventajosa, puede ser al menos una zona de la carcasa completa, adicional o alternativamente, el cuerpo de desplazamiento, de los que al menos hay uno y estar asociada esta zona entonces, en cuanto a volumen y a coeficiente de dilatación de volumen, no a la carcasa completa, sino a los cuerpos de desplazamiento.
- 15 Según otra variante ventajosa, puede estar generada la primera parte integrante de la carcasa por un primer cilindro y un primer émbolo conducido dentro del mismo y/o la segunda parte integrante de la carcasa por un segundo cilindro y un segundo émbolo conducido dentro del mismo.
- 20 Según otra variante ventajosa, puede ser al menos uno de ambos émbolos, adicional o alternativamente, el cuerpo de desplazamiento, de los que al menos hay uno y no estar asociado este émbolo, en cuanto a volumen y coeficiente de dilatación de volumen, a la carcasa completa, sino a los cuerpos de desplazamiento.
- Según otra variante ventajosa, puede ser el material de los cuerpos de desplazamiento cristal de cuarzo, el material de una carcasa completa, acero y el líquido, aceite hidráulico.
- 25 Según otra variante ventajosa, puede extenderse un cuerpo de desplazamiento a lo largo de una dirección de la carrera hasta más allá de la extensión del correspondiente fuelle a lo largo de esta dirección.
- Según otra variante ventajosa, puede estar acoplada mecánicamente la primera superficie de sección transversal activa a un actuador y la segunda superficie de sección transversal activa a la válvula dosificadora.
- 30 Según otra variante ventajosa, puede estar generada la primera superficie de sección transversal activa por un primer émbolo y/o la segunda superficie de sección transversal activa por un segundo émbolo.
- Según otra variante ventajosa, puede limitar la primera superficie de sección transversal activa el primer fuelle perpendicularmente a una dirección de la carrera hacia un piezoactuador y/o la segunda superficie de sección transversal activa el segundo fuelle perpendicularmente a la dirección de la carrera hacia la válvula dosificadora.
- 35 Según otra variante ventajosa, puede estar la segunda superficie de sección transversal activa acoplada mecánicamente a una bola o a una aguja de la válvula dosificadora para abrir y cerrar la válvula dosificadora, o bien estar unida mecánicamente con la bola o aguja para dicho fin.
- 40 Según otra variante ventajosa, puede estar posicionado entre la segunda superficie de sección transversal activa y la válvula dosificadora un resorte de recuperación para generar una fuerza contrapuesta que se opone a un aumento del segundo volumen.
- Según otra variante ventajosa, puede utilizarse una válvula dosificadora de acuerdo con la invención para la aportación dosificada de gas o gasolina a una cámara de combustión.
- 45 La invención se describirá más en detalle en base a ejemplos de realización junto con las figuras. Se muestra en:
- 50 figura 1 un ejemplo de realización de una válvula dosificadora según un estado de la técnica;
 figura 2 un ejemplo de realización de un transmisor de carrera según un estado de la técnica;
 figura 3 otro ejemplo de realización de una válvula dosificadora según un estado de la técnica;
 figura 4 una determinación de acuerdo con la invención de un volumen de un cuerpo de desplazamiento;
 figura 5 un ejemplo de realización de un transmisor de carrera de acuerdo con la invención.
- 55 La figura 1 muestra un ejemplo de realización convencional de una válvula dosificadora según el estado de la técnica. La figura 1 muestra un principio de funcionamiento de una válvula dosificadora en representación esquemática. Un émbolo 3 con una superficie A1 está conducido dentro de un cilindro 2 y es accionado directamente por un actuador 1. Otro émbolo más 5 con una superficie A2 se encuentra conectado con la aguja de la válvula 6. Un volumen 4 entre los émbolos está lleno de un líquido, que suele ser aceite y presenta un canal o conducto de unión con un orificio de estrangulación 8. Para suprimir oscilaciones, está integrado este orificio de estrangulación 8 en este tramo de canal. Cuando se mueve el actuador 1 en una carrera x1, se desplaza mediante el émbolo 2 una cierta cantidad de líquido, que corresponde a $x1 \cdot A1$, que a través del agujero mueve también el émbolo 5 en una carrera x2, siendo $x2 = x1 \cdot A1/A2$. En función de la relación entre las superficies elegida, puede lograrse una amplificación de la deflexión, es decir, una relación entre la carrera del actuador x1 y la carrera de la aguja x2. Con ayuda de una conexión de un piezoactuador rápido 1 y el concepto de transmisor de carrera según la figura 1, puede dosificarse con rapidez y precisión una gran cantidad de fluido, en particular gas. Esta exigencia será en el futuro cada vez más importante en motores de combustión que utilizan por ejemplo gas o gasolina. Por ejemplo muestra la figura 1 con la referencia 15 una entrada de gas, con la referencia 16 una cámara de combustión y con la referencia 13 una válvula dosificadora y con la referencia 11 el transmisor de carrera. La figura 1 muestra una carcasa completa, que limita exteriormente un volumen total 4 formado por la suma de un
- 65

primer volumen 4a y un segundo volumen 4b. La carcasa completa está configurada aquí mediante un primer cilindro 2 y un primer émbolo 3 conducido en su interior y un segundo cilindro 2a y un segundo émbolo 5 conducido en su interior.

5 La figura 2 muestra un ejemplo de realización de un transmisor de carrera convencional según un estado de la técnica, en representación más detallada. En la figura 2 se representa con más detalle un concepto de transmisor de carrera convencional. Adicionalmente se representa otro orificio de unión 9 para lograr una compensación de presión más rápida. Esta unión ajusta una presión constante en las cámaras conectadas. Esto tiene la ventaja de que pueden compensarse variaciones de longitud y de volumen originadas por variaciones de temperatura.

10 Cuando se acciona un actuador 1, aumenta la presión en la cámara 4 y se mueve el émbolo 5. Debido al sistema, fluye aceite a través del intersticio anular. Esto da lugar a un volumen evanescente con el tiempo y con ello a una pérdida de carrera, que se llama también deriva (drift). Otro inconveniente adicional es el rozamiento entre los émbolos 3 y 5 y los correspondientes cilindros 2 y 2a. Este rozamiento origina por un lado una pérdida de carrera. Además un émbolo puede agarrotarse, es decir, puede quedar inmóvil en el cilindro. La referencia 7 designa un intersticio anular entre émbolo 3 y cilindro 2. La referencia 10 designa un intersticio anular entre émbolo 5 y cilindro 2a. La referencia 9 designa un orificio de unión adicional para lograr una rápida compensación de presiones. La referencia 8 designa un orificio de estrangulación, según la figura 1. Los problemas de tales transmisores de carrera convencionales y válvulas dosificadoras convencionales pudo reducirse recubriendo superficies de deslizamiento, usualmente mediante carbono similar al diamante, es decir "Diamond Like Carbon, DLC". Pero el recubrimiento es una etapa del proceso adicional y costosa. Una pérdida de carrera convencional debida a flujo por los intersticios no ha podido eliminarse convencionalmente hasta ahora.

25 La figura 3 muestra otro ejemplo de realización de una válvula dosificadora según el estado de la técnica. Una estructura posible presenta por ejemplo dos fuelles metálicos 20 y 22, que están llenos con un líquido y que están unidos mediante un orificio de estrangulación 8. La referencia 4 designa la suma de los correspondientes espacios interiores de ambos fuelles 20 y 22 y representa así un llamado volumen hidráulico. Cuando se realiza el control del actuador 1 y por ejemplo se expande, entonces aumenta la presión en el fuelle metálico 20. La presión continúa actuando a través del orificio de estrangulación 8 y da lugar a que el segundo fuelle metálico 22 mueva, en contra de la fuerza de un resorte de recuperación 26, una aguja o bola, abriendo con ello un inyector. La carrera del actuador 1 se amplifica entonces en función de las secciones transversales de los fuelles metálicos 20 y 22. Esta configuración funciona así como un convertidor de carrera hidráulico. Esta configuración no exige ningún émbolo que se mueva y evita de esta manera la problemática del rozamiento antes descrita y que ello implica. Igualmente es posible con una tal configuración un funcionamiento permanente con el orificio, ya que se mantiene la presión establecida por el actuador 1 y con ello no se da un comportamiento con deriva. Según esta forma de realización de acuerdo con la invención de un transmisor de carrera 11 para el control de una válvula dosificadora 13, que utiliza en lugar de cilindros metálicos y émbolos metálicos fuelles metálicos 20 y 22, ya no existen en función de este concepto rozamiento ni comportamiento con deriva. La figura 3 muestra un primer volumen 4a que puede variar mediante una primera superficie de sección transversal efectiva A1 y abarcado por una primera parte integrante de la carcasa 20 y un segundo volumen 4b que puede variar mediante una segunda superficie de sección transversal efectiva A2 y abarcado por una segunda parte integrante de la carcasa 22, que están llenos con un líquido 32 y generados entre sí tal que intercambian líquido mediante un orificio de estrangulación 8, tal que una carrera de la segunda superficie de sección transversal activa A2 corresponde al producto de una carrera de la primera superficie de sección transversal activa A1 por la relación entre la primera superficie de sección transversal activa A1 y la segunda superficie de sección transversal activa A2. Una carcasa completa limita exteriormente un volumen total 4 compuesto por la suma del primer volumen 4a y el segundo volumen 4b.

50 Un tal concepto correspondiente a la figura 3 presenta desde luego el inconveniente de la variación de la temperatura, tal que pueden aparecer indeseadas pérdidas por fugas.

De acuerdo con la presente invención, se aloja o posiciona en una configuración como la de la figura 5, adicionalmente al líquido que se encuentra en los fuelles 20 y 22, así como en una tubería de unión 9, en al menos uno de los fuelles 22 y 32 para desplazar el líquido, en cada caso un primer cuerpo de desplazamiento 34 y/o un segundo cuerpo de desplazamiento 36 con el correspondiente volumen de desplazamiento V_v y los correspondientes coeficientes de dilatación de volumen γ_v . De esta manera se compensa por ejemplo una dilatación de un líquido mayor que la dilatación de una carcasa del primer y/o segundo volumen presentando un cuerpo de compensación un coeficiente de expansión de volumen tan pequeño que se compensa la dilatación debida al fluido. Un cálculo exacto de estas interrelaciones se muestra en la figura 4. La figura 5 muestra una carcasa completa, que limita exteriormente un volumen total compuesto por la suma de un primer volumen y un segundo volumen. La carcasa completa está configurada entonces mediante un primer fuelle 20 y un segundo fuelle 22. Con ello el volumen total, que igualmente puede llamarse volumen hidráulico, es el conjunto del espacio interior de ambos fuelles 20 y 22.

65 La figura 4 muestra un ejemplo de realización de una determinación de acuerdo con la invención del volumen de un cuerpo de desplazamiento correspondiente. La figura 4 muestra un sistema cerrado de tres materiales, que puede configurarse siempre tal que cuando hay variaciones de temperatura permanece sin presión o libre de tensiones. Aquí se designa con la referencia 30 una carcasa, con la referencia 32 un líquido y con la referencia 34 un cuerpo de desplazamiento de acuerdo con la invención. Un primer o segundo volumen de acuerdo con la invención puede

proporcionarse básicamente de cualquier forma mediante una carcasa 30. Especialmente ventajosas son las variantes de la carcasa como émbolos o como fuelles. Un material especialmente ventajoso para la carcasa es en particular el acero. Igualmente pueden utilizarse otros metales. Es especialmente ventajoso que el líquido 32 sea aceite hidráulico, debido a los siguientes cálculos y el material del cuerpo de desplazamiento 34 es especialmente ventajoso que sea cristal, en particular cristal de cuarzo. La base para el cálculo y la elección de los materiales basada en la misma es la siguiente condición de compensación para una variación de temperatura ΔT :

$$(0) V_B \gamma_B \Delta T = V_F \gamma_F \Delta T + V_V \gamma_V \Delta T$$

Con ello se calcula el volumen de desplazamiento como

$$(1) V_V = (V_B \gamma_B - V_F \gamma_F) / \gamma_V$$

V_B = volumen fuelle

V_F = volumen fluido

V_V = volumen cuerpo de desplazamiento

γ_B = coeficiente de dilatación de volumen

γ_F = coeficiente de dilatación de volumen fluido

γ_V = coeficiente de dilatación de volumen cuerpo de desplazamiento

Ejemplos de coeficientes de dilatación de volumen adecuados:

- fluidos como los aceites de silicona utilizados principalmente en válvulas dosificadoras tienen un coeficiente de dilatación de volumen γ de usualmente $500 \dots 1000 \cdot 10^{-6}/K$. Este valor es muy grande en comparación con el acero, que en general se utiliza como material para la carcasa.
- El acero como material usual para la carcasa tiene $\gamma = 30 \text{--} 48 \cdot 10^{-6}/K$
- Los cuerpos de desplazamiento deben tener un bajo coeficiente de dilatación de volumen. Esto lo cumple por ejemplo el cristal con $\gamma = 1,5 \text{--} 3 \cdot 10^{-6}/K$. En el marco de la invención, se proporcionan el primer y el segundo volumen mediante una carcasa 30. Variantes especialmente ventajosas de carcasa 30 pueden ser émbolos o fuelles. Un líquido preferente para un convertidor de carrera de acuerdo con la invención es por ejemplo el aceite hidráulico. Según una deducción de la figura 4, es en particular adecuado el cristal de cuarzo como material para un primer cuerpo de desplazamiento en el primer volumen y/o el segundo cuerpo de desplazamiento en el correspondiente segundo volumen.

La figura 5 muestra un ejemplo de realización de acuerdo con la invención de un transmisor de carrera 11. La referencia 30 designa una carcasa, en la que están integrados en particular un primer fuelle 20 y un cuerpo de desplazamiento 34. Un orificio de unión 9 conduce desde el primer volumen al segundo volumen, es decir, desde el primer fuelle 20 al segundo fuelle 22. En el segundo volumen generado mediante el segundo fuelle 22 está integrado un segundo cuerpo de desplazamiento 36. Para cumplir las ecuaciones (0) y (1), tiene el primer cuerpo de desplazamiento 34 un volumen tan grande que el primer volumen queda casi completamente lleno mediante este primer cuerpo de desplazamiento. Pero el líquido correspondiente 32 existe con efectividad. Es decir, que en el primer volumen superior y en el segundo inferior de la figura 5 se cumplen todas las condiciones del cálculo correspondiente a la figura 4. El primer volumen de la figura 5 lo proporciona la carcasa 30 y el primer fuelle. El segundo volumen inferior lo proporciona el segundo fuelle 22. Según la figura 5, llega la extensión del cuerpo de desplazamiento superior 34 a lo largo de la dirección de una carrera hasta más allá de la extensión del correspondiente fuelle 20 a lo largo de esta dirección. Además se generan las correspondientes extensiones del primer cuerpo de desplazamiento 34 transversalmente a la dirección de una carrera en abombamientos cóncavos del correspondiente fuelle 20. Una carrera tiene lugar en la dirección axial del primer cuerpo de desplazamiento 34 y del segundo cuerpo de desplazamiento 36. Para configurar una válvula dosificadora de acuerdo con la invención mediante el transmisor de carrera 11 de acuerdo con la invención, según la figura 5, está unida mecánicamente una primera superficie de sección transversal superior activa con un actuador 1 y la segunda superficie de sección transversal activa con una válvula dosificadora 13 inferior. Una forma de realización ventajosa de un actuador 1, es un piezoactuador.

Por ejemplo se encuentran las carreras de las superficies de sección transversal activas en la gama de los micrómetros. De esta manera se realizan solamente los correspondientes desplazamientos muy pequeños de las superficies de sección transversal activas en las direcciones axiales de los fuelles. De esta manera se puede hablar igualmente de transmisores de carrera casi inmóviles mecánicamente de acuerdo con la invención. Además son posibles combinaciones de fuelles con sistemas cilindro-émbolo. Por ejemplo puede estar generada una primera parte integrante de la carcasa mediante un émbolo conducido dentro de un cilindro y una segunda parte integrante de la carcasa mediante un fuelle, pudiendo ser entonces un primer cuerpo de desplazamiento el émbolo asociado al cilindro y un segundo cuerpo de desplazamiento puede estar posicionado en el fuelle.

La primera parte integrante de la carcasa 20 y la segunda parte integrante de la carcasa 22 generan la carcasa completa. Adicionalmente puede considerarse además del orificio de unión 9 una tubería de un orificio de estrangulación 8.

ES 2 639 116 T3

5 En el volumen total 4 están posicionados dos cuerpos de desplazamiento 34 y 36. La carcasa completa 20 y 22, el líquido 32 y todos los cuerpos de desplazamiento 34 y 36 están coordinados entre sí tal que una variación del volumen de la carcasa completa 20 y 22 provocada por una variación de la temperatura corresponde a una variación del volumen conjunto provocado por esa variación de temperatura del líquido 32 y de todos los cuerpos de desplazamiento, que aquí son 34 y 36. Para una reducción adicional ventajosa del volumen del líquido 32, se han generado ventajosamente las correspondientes extensiones del cuerpo de desplazamiento 34 transversalmente a una dirección de la carrera en abombamientos cóncavos del correspondiente fuelle 20.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Transmisor de carrera (11) en el que un primer volumen (4a) que puede modificarse mediante una primera superficie de sección transversal activa (A1) y abarcado por una primera parte integrante de la carcasa (2, 3; 20) y un segundo volumen (4b) que puede modificarse mediante una segunda superficie de sección transversal activa (A2) y abarcado por una segunda parte integrante de la carcasa (2a, 5; 22) se han llenado con un líquido (32) y mediante un orificio de estrangulación (8) se han generado en un intercambio de líquidos entre sí tal que una carrera de la segunda superficie de sección transversal activa corresponde al producto de una carrera de la primera superficie de sección transversal activa por la relación entre la primera superficie de sección transversal activa y la segunda superficie de sección transversal activa, limitando una carcasa completa (2, 3, 2a, 5; 20, 22) exteriormente un volumen total (4) compuesto por la suma del primer volumen (4a) y el segundo volumen (4b), **caracterizado porque** en el volumen total (4) está posicionado al menos un cuerpo de desplazamiento (34, 36), estando coordinados entre sí la carcasa completa (2, 3, 2a, 5; 20, 22), el líquido (32) y todos los cuerpos de desplazamiento (34, 36) tal que una variación del volumen de la carcasa completa (2, 3, 2a, 5; 20, 22) provocada por una variación de temperatura corresponde a una variación del volumen común del líquido (32, 34) y de todos los cuerpos de desplazamiento (34, 36), provocada por esa variación de temperatura, estando generadas la primera parte integrante de la carcasa por un primer fuelle (20) y/o la segunda parte integrante de la carcasa por un segundo fuelle (22), habiéndose generado las extensiones correspondientes de un cuerpo de desplazamiento (34) transversalmente a una dirección de la carrera en abombamientos cóncavos del respectivo fuelle (20).
- 10 2. Transmisor de carrera (11) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** un producto del volumen por el coeficiente de dilatación de volumen de la carcasa completa (2, 3, 2a, 5; 20, 22) corresponde a la suma de un producto del volumen por el coeficiente de dilatación de volumen del líquido (32) y de los correspondientes productos del volumen por coeficientes de dilatación de volumen de todos los cuerpos de desplazamiento (3, 5; 34, 36).
- 15 3. Transmisor de carrera (11) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** al menos una zona de la carcasa completa es, adicional o alternativamente, el cuerpo de desplazamiento, de los que al menos hay uno y está asociada esta zona entonces, en cuanto a volumen y a coeficiente de dilatación de volumen, no a la carcasa completa, sino a los cuerpos de desplazamiento.
- 20 4. Transmisor de carrera (11) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado porque** la primera parte integrante de la carcasa está generada por un primer cilindro (2) y un primer émbolo (3) conducido dentro del mismo y/o la segunda parte integrante de la carcasa por un segundo cilindro (2a) y un segundo émbolo (5) conducido dentro del mismo.
- 25 5. Transmisor de carrera (11) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** al menos uno de ambos émbolos (3, 5) es, adicional o alternativamente, el cuerpo de desplazamiento, de los que al menos hay uno y este émbolo (3, 5) no está asociado entonces en cuanto a volumen y coeficiente de dilatación de volumen, a la carcasa completa, sino a los cuerpos de desplazamiento.
- 30 6. Transmisor de carrera (11) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el material de los cuerpos de desplazamiento (3, 5; 34, 36) es cristal de cuarzo, el material de una carcasa completa (20, 22), acero y el líquido (32), aceite hidráulico.
- 35 7. Transmisor de carrera (11) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** una extensión de un cuerpo de desplazamiento (34) a lo largo de una dirección de la carrera llega hasta más allá de una extensión del correspondiente fuelle (20) a lo largo de esa dirección.
- 40 8. Válvula dosificadora (13) con un transmisor de carrera (11) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 1 a 7, **caracterizada porque** la primera superficie de sección transversal activa está acoplada mecánicamente a un actuador (1) y la segunda superficie de sección transversal activa está acoplada mecánicamente a la válvula dosificadora (13).
- 45 9. Válvula dosificadora (13) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** la primera superficie de sección transversal activa está generada por un primer émbolo (3) y/o la segunda superficie de sección transversal activa por un segundo émbolo (5).
- 50 10. Válvula dosificadora (13) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada porque** la primera superficie de sección transversal activa delimita el primer fuelle (20) perpendicularmente a una dirección de la carrera hacia un piezoactuador (1) y/o la segunda superficie de sección transversal activa, el segundo fuelle (22) perpendicularmente a la dirección de la carrera hacia la válvula dosificadora (13).
- 55 11. Válvula dosificadora (13) de acuerdo con la reivindicación 8, 9 ó 10, **caracterizada porque** la segunda superficie de sección transversal activa está acoplada mecánicamente a una bola o a una aguja de la válvula dosificadora (13) para abrir y cerrar la válvula dosificadora (13).
- 60
- 65

ES 2 639 116 T3

- 5 12. Válvula dosificadora (13) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11,
caracterizada porque entre la segunda superficie de sección transversal activa y la válvula dosificadora (13) está posicionado un resorte de recuperación (26), para generar una fuerza contrapuesta que se opone a un aumento del segundo volumen.
13. Utilización de una válvula dosificadora (13) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12,
caracterizada por la aportación dosificada de un fluido a otro volumen.
- 10 14. Utilización de acuerdo con la reivindicación 13,
caracterizada por la aportación dosificada de gas (15) o gasolina a una cámara de combustión (16).

FIG 1

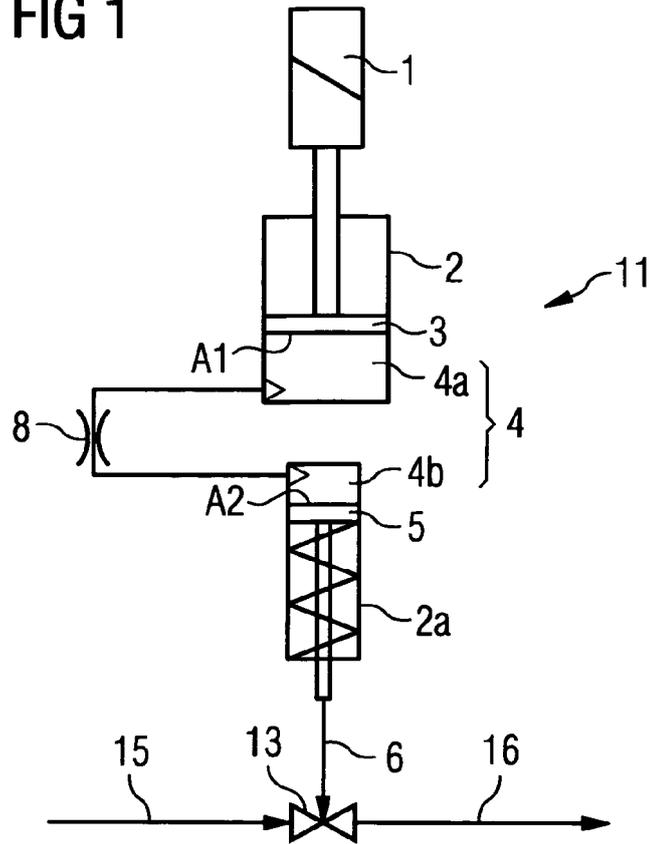


FIG 2

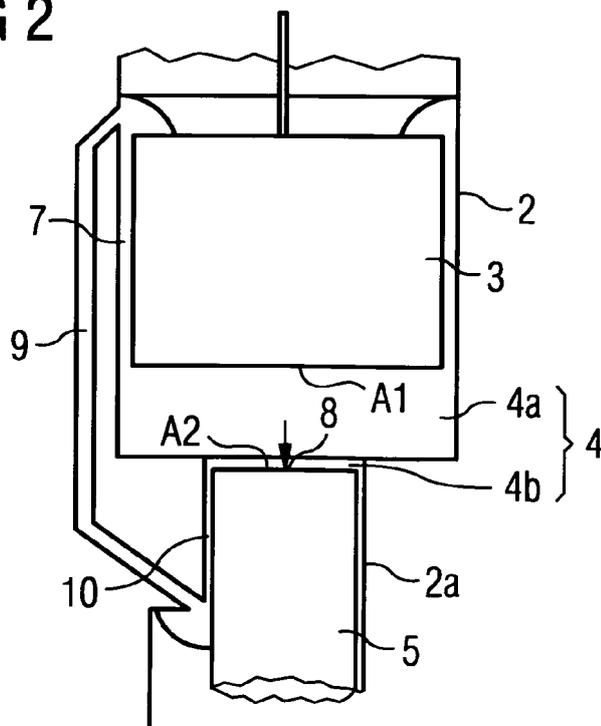


FIG 3

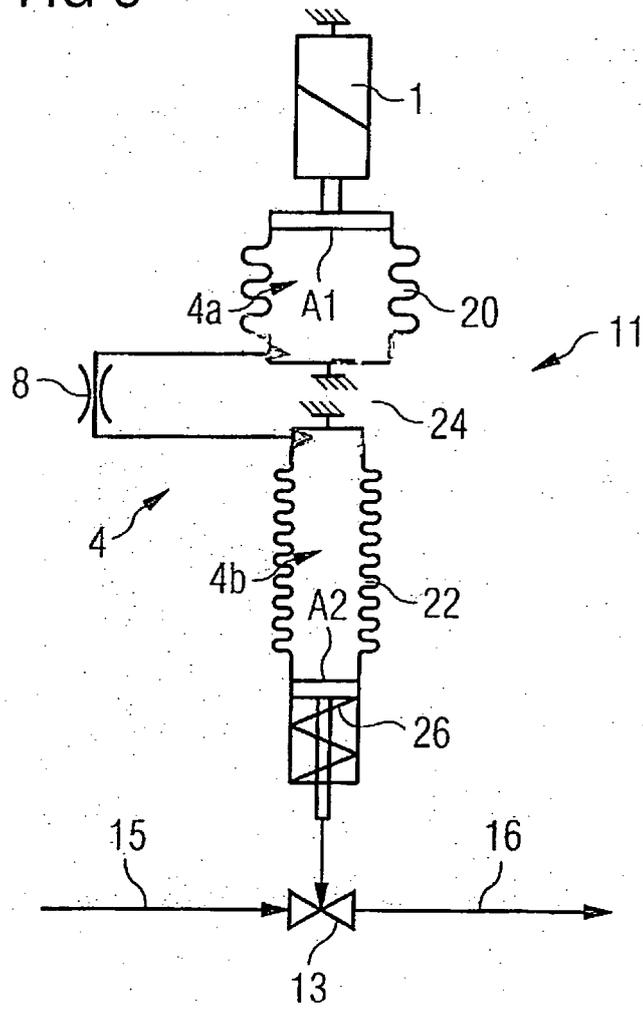


FIG 4

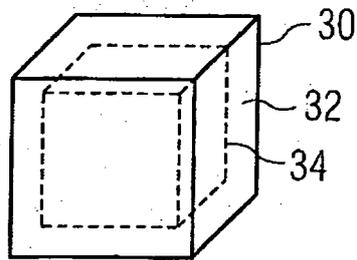


FIG 5

