

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 232**

51 Int. Cl.:

F02M 55/02 (2006.01)

F02M 59/36 (2006.01)

F02M 63/02 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F16K 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2008 E 08717877 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2137400**

54 Título: **Válvula reguladora de presión**

30 Prioridad:

21.03.2007 DE 102007013525

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

10.07.2013

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**MOSER, ALOIS;
SCHARDAX, JOHANN;
LUCKENEDER, PETER y
POELZL, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 412 232 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

Válvula reguladora de presión

Estado del arte

5 La patente DE 102 14 084 A1 hace referencia a una válvula reguladora de presión ajustable para sistemas de inyección de combustible. El sistema de inyección de combustible comprende una cámara de acumulación de alta presión que se carga mediante una unidad de transporte de alta presión con un combustible sometido a una presión elevada, y que alimenta con combustible a los inyectores de combustible. A la unidad de transporte de alta presión se asigna una válvula reguladora de presión, que se encuentra dispuesta entre un lado de alta presión y un lado de baja presión, y comprende un elemento de válvula que se puede accionar mediante un regulador eléctrico. La
10 válvula reguladora de presión comprende un componente de la carcasa que contiene una zona deformable, mediante la cual, durante el montaje de la válvula reguladora de presión en un cuerpo de alojamiento, se puede conformar una ranura L entre las superficies de un sistema regulador que se puede accionar de manera eléctrica.

15 La patente DE 102 22 895 A1 hace referencia a un acumulador de alta presión para sistemas de inyección de combustible con una válvula reguladora de presión integrada. La cámara de acumulación de alta presión es cargada mediante una unidad de transporte de alta presión con combustible sometido a alta presión, y por su parte alimenta los inyectores de combustible con combustible. El sistema de inyección de combustible comprende una válvula reguladora de presión que se encuentra dispuesta entre un lado de alta presión y un lado de baja presión, y mediante la cual se puede accionar un elemento de válvula. La válvula reguladora de presión se acciona mediante un regulador eléctrico. La válvula reguladora de presión limita con un lado frontal la zona de baja presión en la
20 cámara de acumulación de alta presión, y se encuentra cerrada herméticamente mediante una junta de estanqueidad del lado de baja presión.

25 Las válvulas reguladoras de presión se utilizan para diferentes aplicaciones, y se utilizan en sistemas de inyección de combustible (conducto común o common-rail), como se ha explicado anteriormente a partir de las patentes DE 102 14 084 A1 y DE 102 22 895 A1. Dichas válvulas reguladoras de presión presentan puntos de discontinuidad e inestabilidades en el diagrama característico de caudal/presión, o bien en su rango de regulación. En particular, también la presión de retorno influye considerablemente en la capacidad de regulación, o bien en la calidad de la regulación que se puede lograr de las válvulas reguladoras de presión conocidas del estado del arte.

Revelación de la presente invención

30 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar una válvula reguladora de presión mejorada que presente una mayor resistencia contra la aparición de inestabilidades, particularmente debidas a la influencia de presiones constantes o variables sobre el lado de baja presión (presión de retorno, contrapresión).

35 Conforme a la presente invención, se recomienda la reducción de un volumen entre una armadura del electroimán y una superficie plana de la carcasa que se llena con el medio descargado del lado de alta presión, como por ejemplo, combustible. De esta manera, se mejora la estabilidad de la válvula reguladora de presión, particularmente ante una contrapresión elevada, ya que, debido al volumen reducido, se reducen las fuerzas hidráulicas efectivas que generan inestabilidades en las válvulas reguladoras de presión conocidas del estado del arte, utilizadas hasta el momento. Para reducir el volumen que influye en la curva característica de flujo/presión de una válvula reguladora de presión, en el que ingresa la cantidad descargada, y en el cual se presentan fuerzas hidráulicas, y que a pesar de
40 ello se pueda conformar una cámara de aire residual reducida como hasta el momento, el volumen entre la armadura del electroimán y la superficie plana de la carcasa mencionada anteriormente, se llena con un material no magnético. De esta manera, se incrementa aún más la resistencia contra la aparición de inestabilidades.

45 El llenado de la cámara de aire residual entre la armadura del electroimán y la superficie plana de la carcasa mencionada anteriormente de la válvula reguladora de presión, particularmente del núcleo magnético que aloja la bobina magnética, se realiza, por ejemplo, mediante la aplicación o la introducción de una lámina. Además, también se puede aplicar un recubrimiento tanto sobre el lado frontal de la armadura asignado a la superficie plana de la carcasa, así como sobre la propia superficie plana de la carcasa. Mediante la solución recomendada conforme a la presente invención, se logra un desacoplamiento entre el volumen alrededor de la placa del inducido del grupo constructivo del inducido de la válvula reguladora de presión, y el volumen en el que el medio, por ejemplo, combustible sometido a la presión del sistema, se descarga desde la zona de alta presión.

50 La válvula reguladora de presión recomendada conforme a la presente invención, en comparación con las válvulas reguladoras de presión conocidas del estado del arte, como se ha descrito brevemente anteriormente, se caracteriza, por una parte, porque el volumen entre la armadura del electroimán y la superficie plana de la carcasa se encuentra reducido, hacia el cual se evacua el medio descargado desde el lado de alta presión y/o, por otra parte, dicho volumen ya reducido entre la armadura del electroimán y la superficie plana de la carcasa, se llena con un

material no magnético. Esto significa que en el caso ideal, el volumen reducido entre la superficie plana de la carcasa y el lado plano de la armadura del electroimán se lleva a cero en el caso de que la válvula se encuentre cerrada, de manera que se pueden reducir considerablemente las inestabilidades.

Breve descripción de los dibujos

5 A continuación, la presente invención se describe en detalle mediante los dibujos.

Muestran:

Figura 1 un diagrama característico de caudal/presión de una válvula reguladora de presión, de acuerdo con el estado del arte, en el caso de una contrapresión existente de alrededor de 5 bares,

10 Figura 2 el diagrama característico de caudal/presión de una válvula reguladora de presión recomendada conforme a la presente invención, en el caso de una contrapresión existente de entre 5 y 6 bares, y

Figura 3 un corte a través de la válvula reguladora de presión recomendada conforme a la presente invención.

La figura 1 muestra un diagrama característico de caudal/presión para una válvula reguladora de presión de acuerdo con el estado del arte.

15 En la representación de acuerdo con la figura 1, se observa un diagrama característico de caudal/presión 10, en el que se registra la presión, es decir, la presión del sistema con la que se somete a un acumulador de alta presión (conducto común) de un sistema de inyección con acumulador de alta presión, en litros por hora en relación con el caudal de la válvula reguladora de presión. Para flujos constantes de la válvula reguladora de presión, se ajustan diferentes desarrollos de las curvas características (presión sobre caudal) 12, que están caracterizados respectivamente por un rango en el que existe una inestabilidad 14. La inestabilidad 14 se caracteriza porque para un primer punto de funcionamiento A, así como para un segundo punto de funcionamiento B, a un valor de caudal se asigna una pluralidad de valores de presión del sistema, es decir, que existe un estado indefinido de la válvula reguladora de presión.

Formas de ejecución

25 En la representación de acuerdo con la figura 2 se observa un diagrama característico de caudal/presión 10, que se registra para una válvula reguladora de presión recomendada conforme a la presente invención. De manera análoga a la representación de acuerdo con la figura 1, en este caso se representan también desarrollos de las curvas características 12 que, sin embargo, en comparación con las inestabilidades 14 de los desarrollos de las curvas características 12 de acuerdo con la figura 1, se caracterizan por presentar desarrollos estables 16. Existe un desarrollo estable continuo de las curvas características, de manera que en el caso de una contrapresión existente de, al menos, 5 bares, se asigna un valor para la presión del sistema p , esencialmente un valor para un caudal correspondiente en litros por hora. Esto significa que el caudal para cada presión del sistema en correspondencia con los desarrollos de las curvas características 12 se define con exactitud, es decir, que la válvula reguladora de presión recomendada conforme a la presente invención, se debe ajustar de una manera esencialmente más estable que la válvula reguladora de presión conocida del estado del arte, cuyas inestabilidades se observan en los desarrollos de las curvas características 12 de la figura 1.

30 La figura 3 muestra un corte a través de la válvula reguladora de presión recomendada conforme a la presente invención.

40 Una válvula reguladora de presión 20 representada en el corte de la figura 3, comprende un elemento de montaje 74 con una rosca exterior, asegurado en una carcasa 22, por ejemplo, sobre un anillo de apoyo 68. Mediante dicho elemento de montaje 74, que se encuentra fijado en la periferia de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, sobre el anillo de apoyo 68 en el sentido axial, la válvula reguladora de presión 20 se fija en un cuerpo acumulador de alta presión 72, que en la representación de acuerdo con la figura 3 sólo se representa parcialmente. Debido a la unión roscada con una rosca interior en el cuerpo acumulador de alta presión 72, en el lugar de montaje se realiza una unión a prueba de escape bajo presión, entre la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, y el interior del cuerpo acumulador de alta presión 72 (conducto común). En dichas presiones del sistema existentes de hasta 2000 bares y más, la presión del sistema p se mantiene en el cuerpo acumulador de alta presión 72 mediante una unidad de alimentación de alta presión no representada en la figura 3, como por ejemplo, mediante una bomba de alta presión, independientemente de la velocidad de rotación de un motor de combustión interna que se alimenta con combustible.

A partir de la figura 3 se deduce que en la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20, recomendada conforme a la presente invención, se conforma una conexión eléctrica 22 para el contacto eléctrico de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención. En la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, se encuentra una pieza insertada 26. Dicha pieza insertada limita la carrera de una placa del inducido 34 de un grupo constructivo del inducido 32, que comprende además un perno del inducido 50 que se extiende a lo largo de un orificio para el perno del inducido 52 de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20, recomendada conforme a la presente invención.

La pieza insertada 26 se encuentra cerrada herméticamente mediante una primera junta de estanqueidad 28 contra la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención. La placa del inducido 34 alojada en el perno del inducido 50 del grupo constructivo del inducido 32, presenta un lado plano 36 que se orienta hacia un lado frontal 38 de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20. El lado plano 36 de la placa del inducido 34 del grupo constructivo del inducido 32, se encuentra sometido a la acción de un resorte de compresión 30 que se aloja en un orificio en el lado frontal 38 de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20. En la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20 se encuentra además una bobina magnética 46, que se encuentra envuelta por un encapsulado 44 y está introducida en la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20. La válvula reguladora de presión representada en el corte de la figura 3, se caracteriza porque en el caso de un volumen que se encuentra limitado, por una parte, por el lado plano 36 de la placa del inducido 34 y, por otra parte, por el lado frontal 38 de la carcasa 22, se trata de un volumen reducido 40. Dicho volumen reducido 40, representa una cámara de descarga en la que ingresa el volumen descargado desde la zona de alta presión del cuerpo acumulador de alta presión 72, durante la apertura de un elemento de válvula 54, y por consiguiente llena dicho volumen reducido 40. Mediante una reducción de dicho volumen entre el grupo constructivo del inducido 32 y el lado frontal 38 de la carcasa 22, y su llenado con el medio descargado desde el lado de alta presión, se permite el ingreso del medio en dicho volumen, hecho que, sin embargo, debido al volumen reducido 40 y debido a las fuerzas hidráulicas reducidas, conduce a una estabilidad mejorada de la válvula reguladora de presión 20, particularmente ante contrapresiones elevadas. Dicha estabilidad se observa de una manera particularmente clara, respectivamente en las curvas características 12 que presentan desarrollos estables 16, en el diagrama característico de caudal/presión 10 de acuerdo con la figura 2. Para poder conformar una ranura no magnética 48 lo suficientemente grande, que determine la curva característica de presión/flujo de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, a pesar de la cámara de aire reducida, el volumen reducido 40 entre la placa del inducido 34 y el lado frontal 38 de la carcasa 22, se llena con un volumen de llenado 42 conformado, preferentemente, por un material no magnético. De esta manera, se logra un incremento adicional de la resistencia contra la aparición de inestabilidades 14, como se muestra mediante los desarrollos de las curvas características 12 de acuerdo con la figura 1. Cuando la válvula reguladora de presión 20 se encuentra cerrada, en el caso ideal no permanece ninguna cámara de aire, la ranura no magnética completa 48 se llena con un material no magnético, es decir, el volumen de llenado 42. Sin embargo, en la práctica permanece una cámara de aire reducida debido a las tolerancias en la fabricación también en el estado cerrado de la válvula reguladora de presión 20, que se reduce considerablemente, sin embargo, en comparación con la cámara de aire que, en las válvulas reguladoras de presión de acuerdo con el estado del arte, conforma el volumen que se llena con combustible descargado.

Como se indica en la figura 3, el llenado de la cámara de aire existente hasta el momento, entre el lado plano 36 de la placa del inducido 34, y el lado frontal 38 de la carcasa 22, mediante un material antimagnético, es decir, el volumen de llenado 42, se puede lograr mediante la aplicación de una lámina o un recubrimiento tanto sobre el lado plano 36 de la placa del inducido 34 como sobre el lado frontal 38 de la carcasa 22. Dicho recubrimiento, o bien dicha lámina, se puede aplicar sobre el lado plano 36 de la placa del inducido 34 y/o sobre el lado frontal 38 de la carcasa 22. De esta manera, la cámara de aire residual que permanece en la válvula reguladora de presión 20 cerrada, puede adoptar un valor extremadamente reducido.

Como se deduce de la representación de acuerdo con la figura 3, el perno del inducido 50 del grupo constructivo 32 se extiende a través del orificio para el perno del inducido 52 en la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención. El extremo del perno del inducido 50 que se orienta hacia el cuerpo acumulador de alta presión 72, se conforma de manera cónica, y acciona un elemento de válvula 54 que en la forma de ejecución representada en la figura 3, de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, se conforma como una esfera. Mediante el perno del inducido 50, el elemento de válvula 54 conformado en dicha forma de ejecución con una forma esférica, se coloca en su asiento 56 que se conforma en un anillo de asiento 58. El anillo de asiento 58 se conforma en el extremo de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, el cual se encuentra enfrente a la cavidad, es decir, a la zona del acumulador de alta presión 52 sometida a la presión del sistema p. A través del anillo de asiento 58 se extiende un conducto 60, por el cual circula combustible desde la cavidad del cuerpo acumulador de alta presión (conducto común) a través de un filtro 62. Según la presión del sistema p que exista en el interior del cuerpo acumulador de alta presión 72, cuando se excede una presión máxima determinada, se descarga la presión del cuerpo acumulador de alta presión 72, por ejemplo, ante pulsaciones de presión a través de la válvula reguladora de presión 20, de acuerdo con la representación en corte de la figura 3. Cuando el elemento de válvula 74 se encuentra abierto, el volumen de combustible descargado a través del conducto 60, del asiento 56, hacia los conductos de descarga 70, se suministra mediante un reflujo del lado de baja presión, nuevamente hacia el depósito del sistema

de inyección con acumulador de alta presión. En otras formas de ejecución de sistemas de inyección de combustible, el reflujo tampoco se puede conducir de regreso directamente hacia el depósito, sino que se alimenta nuevamente después de una bomba de alimentación previa proporcionada eventualmente en los sistemas de inyección de combustible, que genera contrapresiones elevadas.

5 A partir de la representación de acuerdo con la figura 3, se deduce además que entre el anillo de asiento 58, en el que el asiento 56 se conforma para el elemento de válvula 54, conformado en este caso con una forma esférica, se puede encontrar conectado previamente un disco 64 para compensar las tolerancias de fabricación. Además, en la superficie periférica de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20, entre el conducto de descarga 70 y el anillo de apoyo 68 para la fijación del elemento de montaje 74, se encuentra dispuesta una segunda junta de estanqueidad.
10

En el caso de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, la mayor resistencia y la ausencia de puntos de discontinuidad e inestabilidades 14 en el desarrollo de las curvas características 12, se logra por el hecho de que el volumen existente hasta el momento en las válvulas reguladoras de presión 20, entre el lado plano 36 de la placa del inducido 34 y el lado frontal 38 de la carcasa 22, se reduce mediante el volumen de llenado 42, el cual se conforma, preferentemente, mediante un material antimagnético. Debido al volumen reducido 40, que se llena después mediante el medio descargado, se puede lograr una reducción considerable de las fuerzas hidráulicas, que de lo contrario actuarían en el volumen entre la placa del inducido 34 y el lado frontal 38 de la carcasa 22. Dicha reducción favorece, por otra parte, la precisión en el accionamiento del grupo constructivo del inducido 32. Para poder conformar una ranura no magnética 48 lo suficientemente grande, que determina la curva característica de presión/flujo de la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, a pesar de la cámara de aire reducida, el volumen reducido 40 que permanece entre el lado plano 36 de la placa del inducido 34 y el lado frontal 38 de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20, se llena con el volumen de llenado 42 conformado por un material antimagnético. Dicho volumen de llenado 42 se puede realizar ya sea en forma de un recubrimiento o en forma de una lámina a introducir o similar. Cuando la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención se encuentra cerrada, entre el lado frontal 38 de la carcasa 22 y el lado plano 36 de la placa del inducido 34, se presenta una ranura no magnética que permanece, la cual se encuentra reducida mediante el volumen de llenado 42 de manera que las fuerzas hidráulicas no puedan conducir a las inestabilidades 14 en la válvula reguladora de presión 20, representadas en relación con la figura 1. Si la válvula reguladora de presión 20 recomendada conforme a la presente invención, se encuentra en su posición abierta de acuerdo con la figura 3, el grupo constructivo del inducido 32 conformado por el perno del inducido 50 y la placa del inducido 34, se encuentra desplazado en el sentido de apertura, de manera que cuando la válvula reguladora de presión 20 se encuentra abierta, se genera un volumen algo incrementado entre el lado plano 36 de la placa del inducido 34, y el lado frontal 38 de la carcasa 22 de la válvula reguladora de presión 20. Sin embargo, dicho volumen es considerablemente reducido. Conforme a la presente invención, se puede tomar la medida que consiste en la conformación de un volumen reducido 40, junto con la introducción de un volumen de llenado 42 entre el lado plano 36 de la placa del inducido y el lado frontal 38 de la carcasa 22, o se puede realizar sólo una reducción del volumen 40, así como también una introducción del volumen de llenado 42 entre el lado plano 36 de la placa del inducido y el lado frontal 38 de la carcasa 22. En lugar de los dos resortes que se muestran en la representación de acuerdo con la figura 3, el resorte de compresión 30 y el resorte que actúa sobre la placa del inducido 34, también puede existir sólo uno de ambos resortes, es decir, sólo el resorte de compresión 30, o sólo el resorte introducido en la pieza insertada 26, que actúa sobre la placa del inducido 34 en su lado posterior. En la figura 3 se observan ambas posiciones de montaje posibles.
15
20
25
30
35
40

La reducción del volumen 40, así como la introducción del volumen de llenado 42 conformado por un material no magnético, también puede realizarse en electroválvulas que se utilizan para el accionamiento de inyectores de combustible en sistemas de inyección de combustible, como por ejemplo, sistemas de inyección con acumulador de alta presión (conducto común).
45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Válvula reguladora de presión (20) para un cuerpo acumulador de alta presión (72) o una bomba de alimentación de alta presión de un sistema de inyección de combustible, con una carcasa (22), un grupo constructivo del inducido (32), con una placa del inducido (34) y un perno del inducido (50), en donde en el cuerpo acumulador de alta presión (72) existe una presión del sistema p, al menos, > 1500 bares, mientras que en la carcasa (22) de la válvula reguladora de presión (20), la presión es determinada por la presión que existe en un conducto de descarga (70), en donde la placa del inducido (34) y un lado frontal (38) de la carcasa (22) conforman un volumen (40) que se puede llenar con un medio que se descarga desde el cuerpo acumulador de alta presión (72), **caracterizada porque** el volumen (40) se reduce mediante un volumen de llenado (42), y la válvula reguladora de presión (20) se conforma para realizar una descarga de la presión del cuerpo acumulador de alta presión (72) ante el exceso de una presión máxima determinada, mediante la presión del sistema p.
- 10 2. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el volumen de llenado (42) es un material antimagnético.
- 15 3. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el volumen de llenado (42) se encuentra introducido entre un lado plano (36) de la placa del inducido (34), y un lado frontal (38) de la carcasa (22).
- 20 4. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** el volumen de llenado (42) se conforma como una lámina o como un recubrimiento.
5. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** el volumen de llenado (42) conformado como una lámina o como un recubrimiento, se aplica sobre un lado plano (36) de la placa del inducido (34), o entre el lado plano (36) y el lado frontal (38) de la carcasa (22).
- 25 6. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** el volumen de llenado (42) conformado como una lámina o como un recubrimiento, se aplica sobre el lado frontal (38) de la carcasa (22).
7. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** entre el volumen de llenado (42) y el lado plano (36) de la placa del inducido (34), o el lado frontal (38) de la carcasa (22), permanece una ranura (48) no magnética.
- 30 8. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** un volumen en una pieza insertada (26) de la carcasa (22), en la que se aloja la placa del inducido (34) del grupo constructivo del inducido (32), se encuentra desacoplado del volumen reducido (40) en el que el medio se descarga desde el acumulador de alta presión (42).
- 35 9. Válvula reguladora de presión (20) de acuerdo con una o una pluralidad de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** dicha válvula se encuentra dispuesta en un sistema de inyección de combustible, particularmente en un sistema de inyección con acumulador de alta presión.

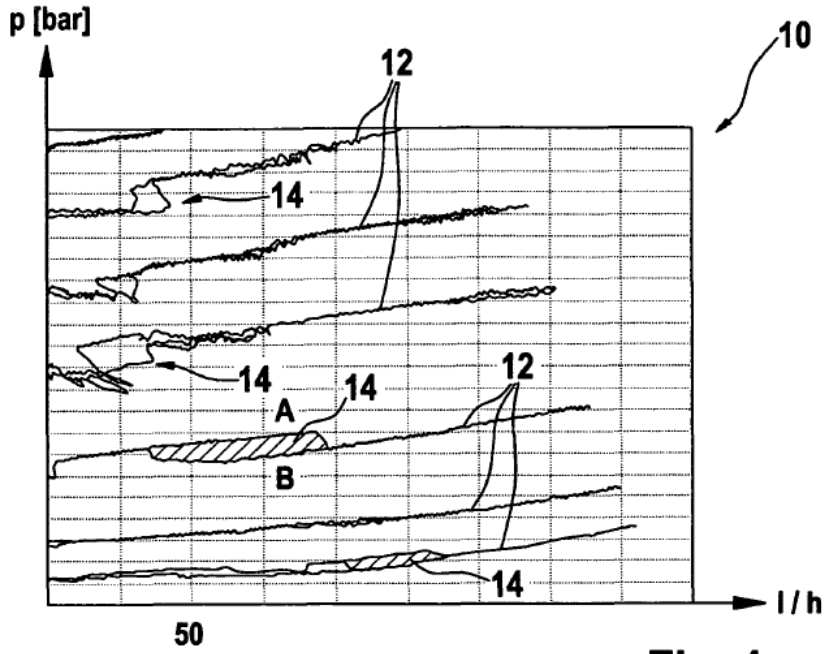


Fig. 1

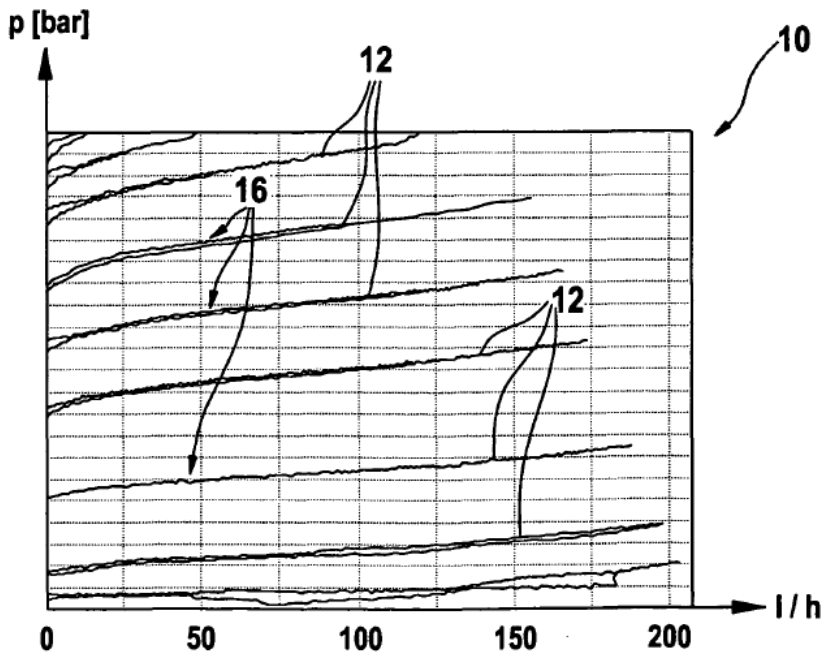


Fig. 2

