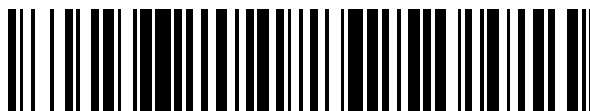


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 064**

51 Int. Cl.:

F02M 59/36 (2006.01)

F02M 59/46 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2012** **PCT/EP2012/050093**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2012** **WO12116850**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2012** **E 12700461 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** **EP 2681441**

54 Título: **Dispositivo de válvula para controlar o dosificar un fluido**

30 Prioridad:

02.03.2011 DE 102011004993

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

01.08.2017

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

ROTH, HEIKO y
BRUNNER, DOMINIK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 628 064 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

Dispositivo de válvula para controlar o dosificar un fluido

Estado actual de la técnica

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo de válvula según el concepto general de la reivindicación 1, así como con una válvula para el control del volumen según la reivindicación secundaria.

10 Los dispositivos de válvula, por ejemplo, válvulas de control del volumen de un sistema de combustible de un motor de combustión interna, se conocen del mercado. Frecuentemente presentan tales dispositivos de válvula un cuerpo de válvula, que en una sección de estanqueidad chocan contra un asiento estanco del lado de la carcasa y puede cerrar por consiguiente el dispositivo de válvula. El asiento estanco se configura por ejemplo plano, cilíndrico, esférico o cónico. En estado cerrado del dispositivo de válvula pueden aparecer pulsaciones de presión en las líneas hidráulicas conectadas al dispositivo de válvula, por lo que en la zona de la sección de estanqueidad y/o del asiento estanco puede originarse un vapor líquido ("burbujas de vapor"). Al implosionar estas burbujas de vapor se origina una llamada erosión por cavitación en las secciones circundantes de la carcasa y/o del cuerpo de válvula.

Revelación de la invención

15 El problema subyacente de la invención se resuelve mediante un dispositivo de válvula según la reivindicación 1, así como una válvula para el control del volumen según la reivindicación secundaria. Perfeccionamientos favorables se indican en las subreivindicaciones. Indicaciones importantes para la invención se encuentran además en la siguiente descripción y en los diseños, pudiendo las indicaciones ser importantes para la invención tanto aisladamente como también en diversas combinaciones, sin que se advierta explícitamente al respecto una vez más.

20 El dispositivo de válvula conforme a la invención ofrece la ventaja de que se mejora la resistencia a la erosión por cavitación en la zona de un asiento estanco y/o de una sección de estanqueidad del dispositivo de válvula. Además, el coeficiente de flujo y/o la caída de presión a lo largo de un canal de flujo, así como la elevación de la válvula, el tiempo de conmutación de la válvula y la resistencia a la fatiga del dispositivo de válvula se mantienen esencialmente inalterados.

25 La invención se basa en la consideración de que una alta resistencia a la erosión por cavitación en una zona de estanqueidad formada por una sección de estanqueidad y un asiento estanco, por un lado, y un alto coeficiente de flujo del dispositivo de válvula por otro lado, pueden ser requisitos opuestos. En realidad, es posible, por medio de chaflandes o redondeces situado/as delante directamente aguas arriba de la zona de estanqueidad elevar el coeficiente de flujo del dispositivo de válvula – con elevación de la válvula inalterada -. Sin embargo, de este modo se origina con el dispositivo de válvula cerrado una abertura tipo cuña en sección transversal entre la sección de estanqueidad y el asiento estanco. Las burbujas del fluido formadas debido a efectos de cavitación – en función de la respectiva presión – se desintegren en esta abertura en último lugar y por consiguiente comparativamente rápido, por lo que puede producirse una erosión de la sección de estanqueidad y/o del asiento estanco.

35 Conforme a la invención, el dispositivo de válvula muestra en un canal de flujo directamente aguas arriba de la zona de estanqueidad con el dispositivo de válvula cerrado una cámara de desagregación. Además, una pared límite de la cámara de desagregación queda formada por una pared deflectora, que limita con la zona de estanqueidad, estando la pared deflectora inclinada al menos por zonas respecto de la normal a la zona de estanqueidad con un ángulo de como máximo en torno a 15° en la dirección de flujo hasta como máximo en torno a 60° en contra de la dirección de flujo. Otra pared límite de la cámara de desagregación discurre por ejemplo aproximadamente paralela a la zona de estanqueidad, de forma que aguas arriba de la zona de estanqueidad resulte un tramo situado delante. Con el dispositivo de válvula abierto, puede desviarse el flujo ya en la zona de la cámara de desagregación casi paralelamente a la sección de estanqueidad y/o al asiento estanco, de forma que se atraviese la zona de estanqueidad casi en toda su sección transversal.

45 Una ordenación de la invención prevé que la pared deflectora esté inclinada al menos por zonas respecto a la normal a la zona de estanqueidad con un ángulo de como máximo en torno a 5° en la dirección de flujo hasta como máximo en torno a 20° en contra de la dirección de flujo, más preferentemente que la pared deflectora esté inclinada al menos por zonas respecto a la normal a la zona de estanqueidad con un ángulo de como máximo en torno a 2° en la dirección de flujo hasta como máximo en torno a 10° en contra de la dirección de flujo, aún más preferentemente que la pared deflectora esté inclinada al menos por zonas respecto a la zona de estanqueidad en ángulo recto. Con ello se describen zonas para una orientación espacial de la pared deflectora, en las que se alcanza una relación especialmente favorable de baja erosión por cavitación, por un lado, y una alta velocidad de flujo y/o baja caída de presión a lo largo del canal de flujo por otro lado. En las zonas de ángulo mencionadas, el efecto previsto por la invención es, por consiguiente, especialmente alto.

La invención prevé además que la pared deflectora se configure en una carcasa del dispositivo de válvula. De este modo se configura la cámara de desagregación en la carcasa.

La cámara de desagregación está formada conforme a la invención por medio de un receso gradual en la carcasa y está limitada por la pared deflectora configurada en la carcasa.

- 5 El coeficiente de flujo del dispositivo de válvula puede mejorarse, cuando una pared límite del canal de flujo tenga aguas arriba de y cerca de la pared deflectora una redondez o un chafán. Con ello puede elevarse adicionalmente la velocidad de flujo en la zona de estanqueidad, sin que aumente la erosión por cavitación.

- 10 Además se prevé que una pared límite del canal de flujo tenga directamente aguas arriba de la redondez un ángulo respecto a un eje longitudinal del canal de flujo de como máximo $\pm 15^\circ$ grados. De este modo se describe una geometría especialmente apropiada del dispositivo de válvula.

- 15 La erosión por cavitación puede reducirse adicionalmente, cuando en una pared límite del canal de flujo aguas arriba de y cerca de la pared deflectora y/o en la pared deflectora haya un destalonado. Con el dispositivo de válvula cerrado, puede mantenerse el extremo hidráulico de la zona de fluido situada aguas arriba y por consiguiente el lugar de desagregación de las burbujas de cavitación especialmente más alejado de la zona de estanqueidad. Cuanto mayor sea y/o cuanto más profundo se coloque el destalonado, tanto menor será en general la erosión por cavitación.

Otras configuraciones prevén que el cuerpo de válvula se configure en forma de placa, cilíndrica, esférica o cónica o se trate de una válvula bicónica. Para estas geometrías del cuerpo de válvula y/o del dispositivo de válvula puede utilizarse la invención favorablemente.

- 20 La producción del dispositivo de válvula puede simplificarse y abarataarse, cuando la carcasa sea multiseccional en la zona de la pared deflectora. De este modo se pueden fabricar las geometrías polifacéticas antes descritas del dispositivo de válvula aguas arriba de la zona de estanqueidad en cada caso mediante elementos separados y con ello más fácilmente.

- 25 A continuación se aclaran formas ejemplares de ejecución de la invención en referencia al diseño. En el diseño muestran:

- Figura 1 un esquema simplificado de un sistema de combustible con una bomba de combustible y un dispositivo de válvula;
- Figura 2 una vista en sección simplificada de un primer modo de operación del dispositivo de válvula de la Figura 1 en estado abierto;
- 30 Figura 3 el dispositivo de válvula de la Figura 2 en estado cerrado;
- Figura 4 una vista en sección simplificada de un segundo modo de operación del dispositivo de válvula;
- Figura 5 una vista en sección simplificada de un tercer modo de operación del dispositivo de válvula;
- Figura 6 una vista en sección simplificada de un cuarto modo de operación del dispositivo de válvula;
- Figura 7 una vista en sección simplificada de un quinto modo de operación del dispositivo de válvula;
- 35 Figura 8 una vista en sección simplificada de un sexto modo de operación del dispositivo de válvula;
- Figura 9 una vista en sección simplificada de un séptimo modo de operación del dispositivo de válvula;
- Figura 10 una vista en sección simplificada de un octavo modo de operación del dispositivo de válvula.

Para elementos y magnitudes funcionalmente equivalentes se usan en todas las Figuras también en diferentes formas de ejecución los mismos símbolos de referencia.

- 40 La Figura 1 muestra un sistema de combustible 10 de un motor de combustión interna en una representación muy simplificada. De un tanque de combustible 12 se alimenta combustible a través de una línea de succión 14, por medio de una bomba de pre-alimentación 16, a través de una línea de baja presión 18, y a través de un dispositivo de válvula 22 accionable por un electroimán 20 - que en este caso es una válvula para el control del volumen 22 - de una bomba de alta presión 24 (aquí no más aclarada). Aguas abajo se conecta la bomba de alta presión 24 a

través de una línea de alta presión 26 a un acumulador de alta presión 28. Algunos elementos, como por ejemplo válvulas de descarga de la bomba de alta presión 24, no se dibujan en la Figura 1. Se sabe que el dispositivo de válvula 22 y/o la válvula para el control del volumen 22 puede estar configurado/a como grupo con la bomba de alta presión 24. Por ejemplo, la válvula para el control del volumen 22 puede ser una válvula de admisión de la bomba de alta presión 24. Aparte de esto, la válvula para el control del volumen 22 puede tener también otro equipo de control diferente del electroimán 20, por ejemplo, un piezoactuador o un accionamiento hidráulico.

Durante la operación del sistema de combustible 10, la bomba de pre-alimentación 16 extrae combustible del tanque de combustible 12 a la línea de baja presión 18. Además, la válvula para el control del volumen 22 determina la cantidad de combustible suministrada a la cámara de transporte de la bomba de alta presión 24.

La Figura 2 muestra un primer modo de operación del dispositivo de válvula 22 de la Figura 1 en una vista en sección simplificada. Los elementos del dispositivo de válvula 22 representados en el diseño son esencialmente rotacionalmente simétricos en torno a un eje longitudinal 29 e incluyen una carcasa 30 con un asiento estanco 32, al que puede ajustarse una sección de estanqueidad 34 de un cuerpo de válvula 36 con el dispositivo de válvula 22 cerrado. En la Figura 2, sin embargo, el dispositivo de válvula 22 está abierto, es decir, el cuerpo de válvula 36 es alzado axialmente por el asiento estanco 32. En el dispositivo de válvula 22 hay formado un canal de flujo 38, a través del cual, en la posición abierta mostrada, circula el fluido – en este caso combustible - a lo largo de las flechas 40.

El asiento estanco 32 y la sección de estanqueidad 34 se ejecutan planos y paralelos y forman en conjunto una zona de estanqueidad 42. Aguas arriba de la zona de estanqueidad 42 se forma por medio de un receso escalonado en la carcasa 30 una cámara de desagregación 44, limitada por una pared deflectora 46 extendida en ángulo recto desde la zona de estanqueidad 42 y/o su plano. Dos líneas de trazos 48 a lo largo del canal de flujo 38 delimitan una sección transversal del canal de flujo 38 con velocidad de flujo especialmente alta. La distancia de ambas líneas de trazos 48 se caracteriza aguas debajo de la zona de estanqueidad 42 mediante una medida 50.

Se reconoce, que, correspondientemente a las flechas 40, el combustible en el diseño de la Figura 2 circula esencialmente de izquierda a derecha, discurriendo el flujo en primer lugar aproximadamente horizontal y posteriormente antes del cuerpo de válvula 36 se desvía radialmente hacia fuera. La desviación del flujo se lleva a cabo aguas debajo de un canto 52 comparativamente pronto y de manera baja en pérdidas por medio del efecto hidráulico de la cámara de desagregación 44. La medida 50 es sólo poco menor que la distancia axial entre el asiento estanco 32 y la sección de estanqueidad 34, de forma que el combustible pueda fluir comparativamente rápido a través de la zona de estanqueidad 42 y el coeficiente de flujo del dispositivo de válvula 22 sea correspondientemente bueno.

La Figura 3 muestra el dispositivo de válvula 22 de la Figura 2 en estado cerrado. El cuerpo de válvula 36 se ajusta con la sección de estanqueidad 34 al asiento estanco 32, de forma que esencialmente no se verifique una circulación del fluido. En una zona extrema del canal de flujo 38 en el diseño a la izquierda del cuerpo de válvula 36 se representa una zona con burbujas de vapor 54, que se ha formado debido a efectos de cavitación como consecuencia de pulsaciones de presión. Las burbujas de vapor 54 se ajustan con una superficie comparativamente grande al cuerpo de válvula 36 o son al menos estrechamente adyacentes a éste.

Al implosionar las burbujas de vapor 54 se distribuye la tensión además resultante por una superficie relativamente grande del cuerpo de válvula 36 o de la pared deflectora 46, por lo que se reduce claramente la erosión por cavitación. el dispositivo de válvula 22 no muestra particularmente en un entorno de la burbuja de vapor 54 ninguna sección de espacio que se estreche (en forma de cuña), que sea en cada caso especialmente propensa a la erosión por cavitación.

La Figura 4 muestra otro modo de operación del dispositivo de válvula 22, donde la cámara de desagregación 44 se extiende a través de un destalonado 56. De este modo puede y/o pueden mantenerse la(s) burbuja(s) de vapor que implosiona(n) 54 aún más alejada(s) de la zona de estanqueidad 42 y, por consiguiente, reducirse adicionalmente el peligro de la erosión por cavitación en el asiento estanco 32 y en la sección de estanqueidad 34.

La Figura 5 muestra otro modo de operación del dispositivo de válvula 22, estando la pared deflectora 46 inclinada respecto de una normal 58 a la zona de estanqueidad 42 y/o a su plano en torno a un ángulo W1 de 15° en la dirección de flujo. De este modo se obtienen posibilidades adicionales, para dirigir el flujo del fluido y reducir el peligro de erosión por cavitación. El ángulo W1 puede ascender también a menos de 15°, por lo que el dispositivo de válvula 22 puede ser aún más resistente contra la erosión por cavitación. Esto no se muestra sin embargo en la Figura 5. La Figura 6 muestra otro modo de operación del dispositivo de válvula 22, donde la pared deflectora 46 está inclinada respecto de la normal 58 a la zona de estanqueidad 42 en torno a un ángulo W2 de 15° en contra de la dirección de flujo. De este modo puede reducirse adicionalmente el peligro de erosión por cavitación. El ángulo W2 puede alcanzar también hasta 60°. Esto no se muestra sin embargo en la Figura 6.

La Figura 7 muestra otro modo de operación del dispositivo de válvula 22, presentando una pared límite del canal de flujo 38 aguas arriba de y cerca de la pared deflectora 46 en vez del canto 52 una redondez 60 con un radio R1.

5 La pared deflectora 46 puede también estar inclinada respecto a la normal 58 a la zona de estanqueidad 42 como máximo en torno a 15° en la dirección de flujo o alternativamente como máximo en torno a 60° en contra de la dirección de flujo. Ambas alternativas se sugieren en la Figura 7 mediante líneas auxiliares. Una pared límite 61 directamente aguas arriba de la redondez 60 puede estar inclinada respecto al eje longitudinal 29 en torno a un ángulo W3 de +/- 15°.

10 La Figura 8 muestra otro modo de operación del dispositivo de válvula 22, presentando una pared límite del canal de flujo 38 aguas arriba de y cerca de la pared deflectora 46 en vez del canto 52 un chaflán 62. Además, la pared deflectora 46 puede estar inclinada respecto a la zona de estanqueidad asimismo en torno a un ángulo W1 o en torno a un ángulo W2 (compare las Figuras 5, 6 y 7).

La Figura 9 muestra un modo de operación del dispositivo de válvula 22 comparable a la Figura 8, implementándose la carcasa 30 en la zona de la pared deflectora 46 multiseccional. En este caso se dispone el chaflán 62 en un elemento de carcasa 64.

15 La Figura 10 muestra el dispositivo de válvula 22 en una ejecución como válvula bicónica. En un entorno de la zona de estanqueidad 42, este modo de operación es similar a aquel de la Figura 2 y/o 3. Particularmente se orienta la pared deflectora 46 aproximadamente en ángulo recto respecto a la sección de estanqueidad 34. En la Figura 10, los planos del asiento estanco 32 y de la sección de estanqueidad 34, así como la pared deflectora 46 están, en comparación a la Figura 2 y/o 3 sin embargo en torno a un determinado ángulo - presente en aproximadamente en
20 torno a 45° - inclinados contra el eje longitudinal 29. Correspondientemente asciende también el ángulo en el canto 52 a aproximadamente 135°.

25 Las ejecuciones representadas en las Figuras 2 a 10 pueden combinarse al menos parcialmente juntas y posibilitan por consiguiente un gran número de variantes del dispositivo de válvula 22. Como se representa, el cuerpo de válvula 36 puede configurarse en forma de placa o de cono. Alternativamente puede configurarse el cuerpo de válvula 36 también cilíndrico o esférico, de lo que otra vez pueden producirse otras variantes del dispositivo de válvula 22.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de válvula (22) para controlar o dosificar un fluido, con una carcasa (30), un canal de flujo (38) y un cuerpo de válvula (36) dispuesto en el canal de flujo (38), que presenta una sección de estanqueidad (34), que con el dispositivo de válvula cerrado (22) se apoya en un asiento estanco del lado de la carcasa (32), con lo que la sección de estanqueidad (34) y el asiento estanco (32) juntos forman una zona de estanqueidad (42), caracterizado porque directamente aguas arriba de la zona de estanqueidad (42) en el canal de flujo (38) con el dispositivo de válvula cerrado (22) hay una cámara de desagregación (44) formada por medio de un receso escalonado en la carcasa (30), limitada por una pared deflectora (46) formada en la carcasa (30), estando la pared deflectora (46) inclinada al menos por zonas respecto a la normal (58) a la zona de estanqueidad (42) con un ángulo de como máximo en torno a 15° en la dirección de flujo (40) hasta como máximo en torno a 60° en contra de la dirección de flujo (40).
2. Dispositivo de válvula (22) según la reivindicación 1, caracterizado porque la pared deflectora (46) está inclinada al menos por zonas respecto a la normal (58) de la zona de sellado (42) con un ángulo de como máximo en torno a 5° en la dirección de flujo (40) hasta como máximo en torno a 20° en contra de la dirección de flujo (40), más preferentemente porque la pared deflectora (46) está inclinada al menos por zonas respecto a la normal (58) de la zona de sellado (42) con un ángulo de como máximo en torno a 2° en la dirección de flujo (40) hasta como máximo en torno a 10° en contra de la dirección de flujo (40), aún más preferentemente porque la pared deflectora (46) está inclinada al menos por zonas respecto a la zona de sellado (42) en ángulo recto.
3. Dispositivo de válvula (22) según al menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque una pared límite del canal de flujo (38) presenta aguas arriba de y cerca de la pared deflectora (46) una redondez (60) o un chaflán (62).
4. Dispositivo de válvula (22) según la reivindicación 3, caracterizado porque una pared límite (61) del canal de flujo (38) presenta, directamente aguas arriba de la redondez (60), un ángulo (W3) respecto a un eje longitudinal (29) del canal de flujo (38) de como máximo +/- 15° grados.
5. Dispositivo de válvula (22) según al menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque en una pared límite del canal de flujo (38) aguas arriba de y cerca de la pared deflectora (46) y/o en la pared deflectora (46) hay un destalonado (56, 66).
6. Dispositivo de válvula (22) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el cuerpo de válvula (36) está configurado en forma de placa, cilíndrica, esférica o cónica o se trata de una válvula bicónica.
7. Dispositivo de válvula (22) según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la carcasa (30) en la zona de la pared deflectora (46) es multiseccional.
8. Válvula para el control del volumen de un sistema de combustible de un motor de combustión interna, caracterizada porque comprende un dispositivo de válvula (22) según al menos una de las anteriores reivindicaciones.

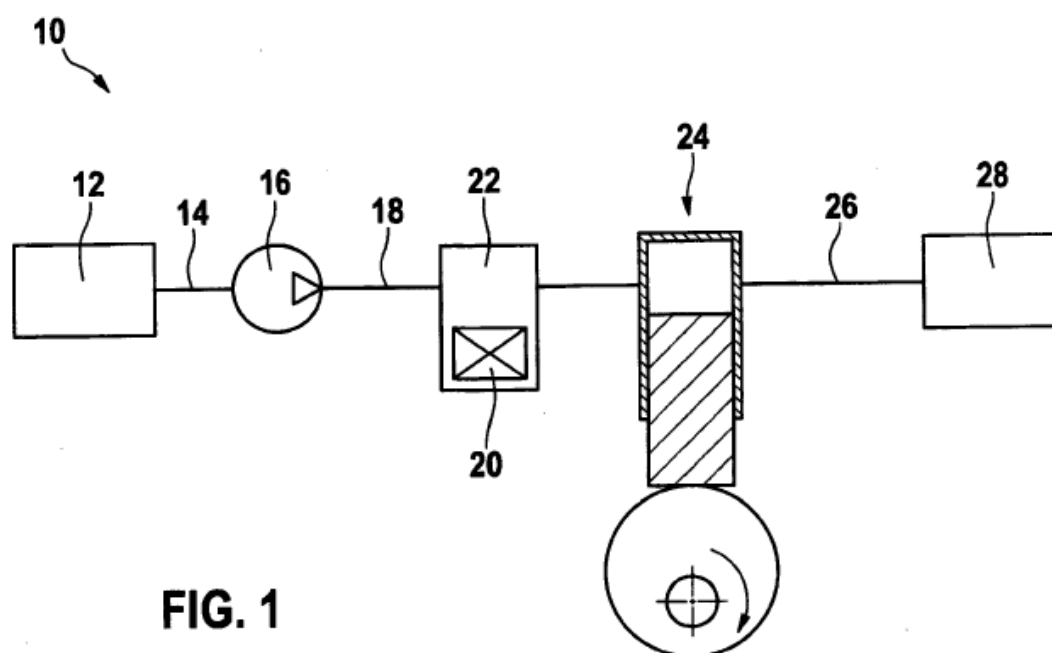


FIG. 1

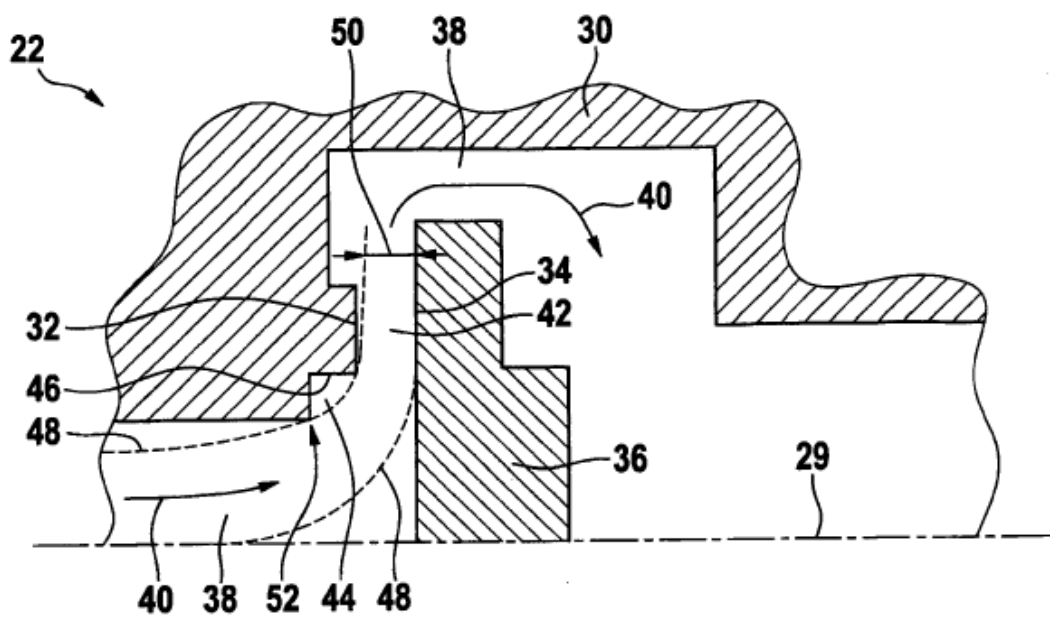


FIG. 2

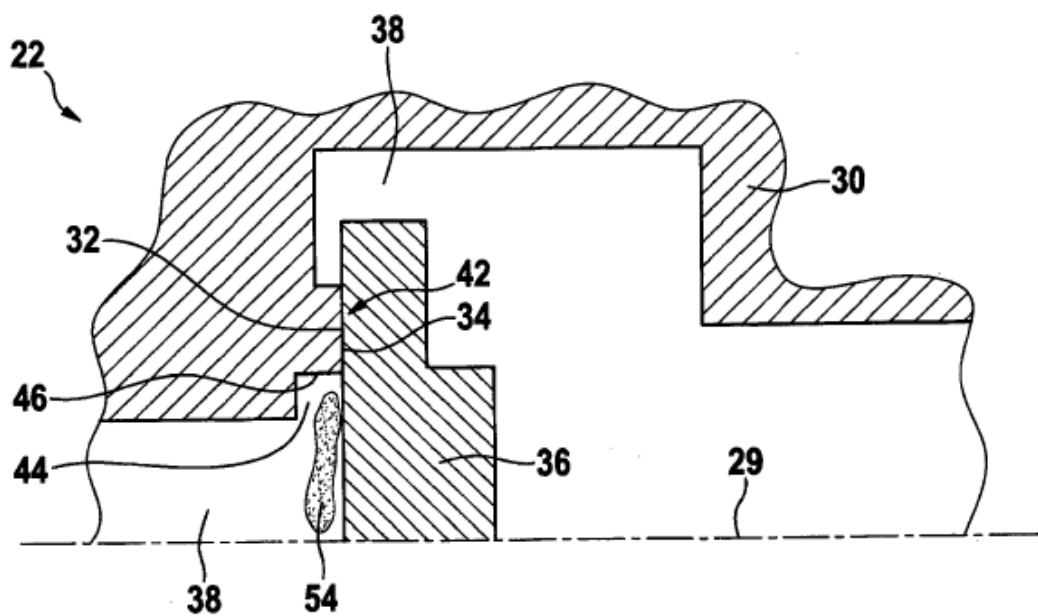


FIG. 3

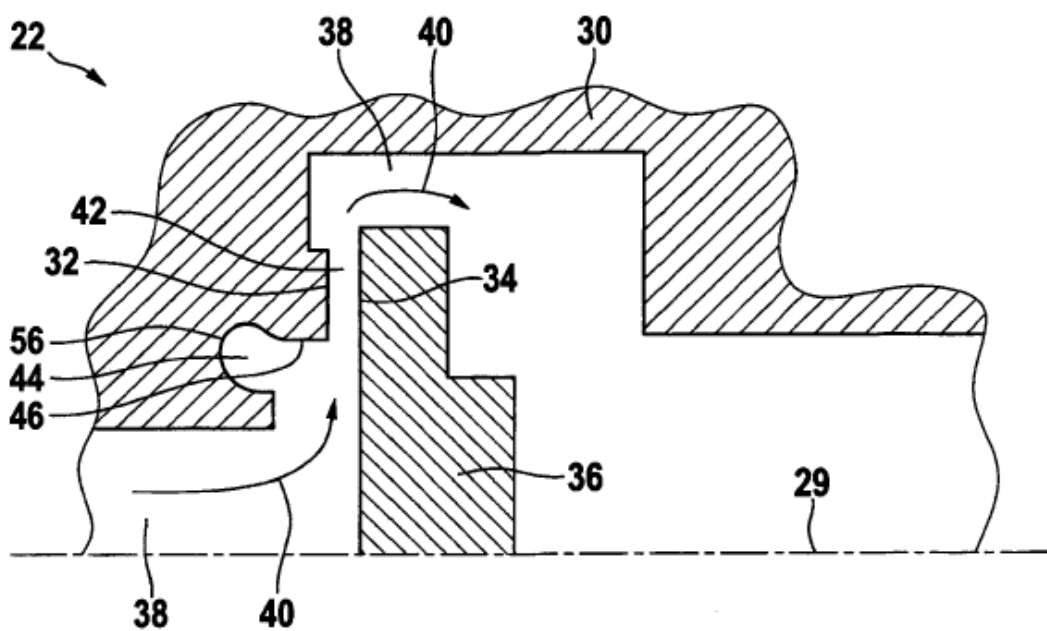


FIG. 4

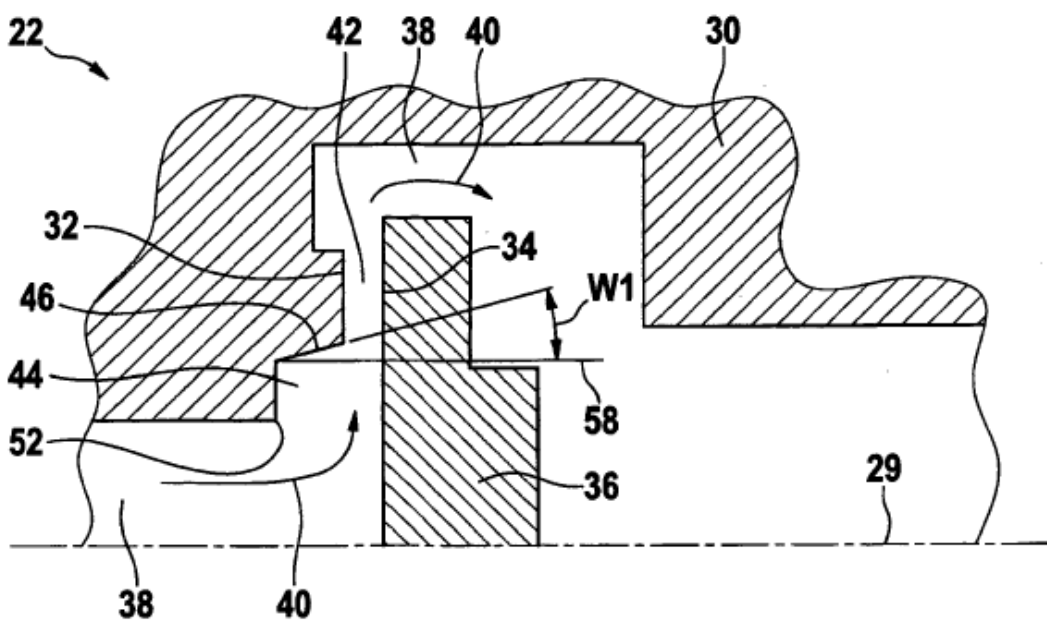


FIG. 5

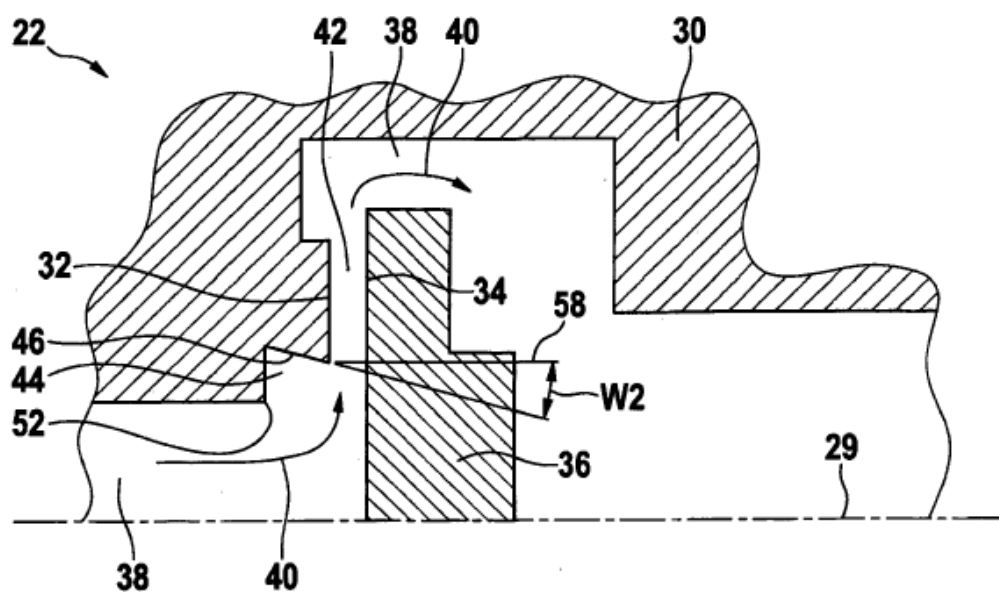


FIG. 6

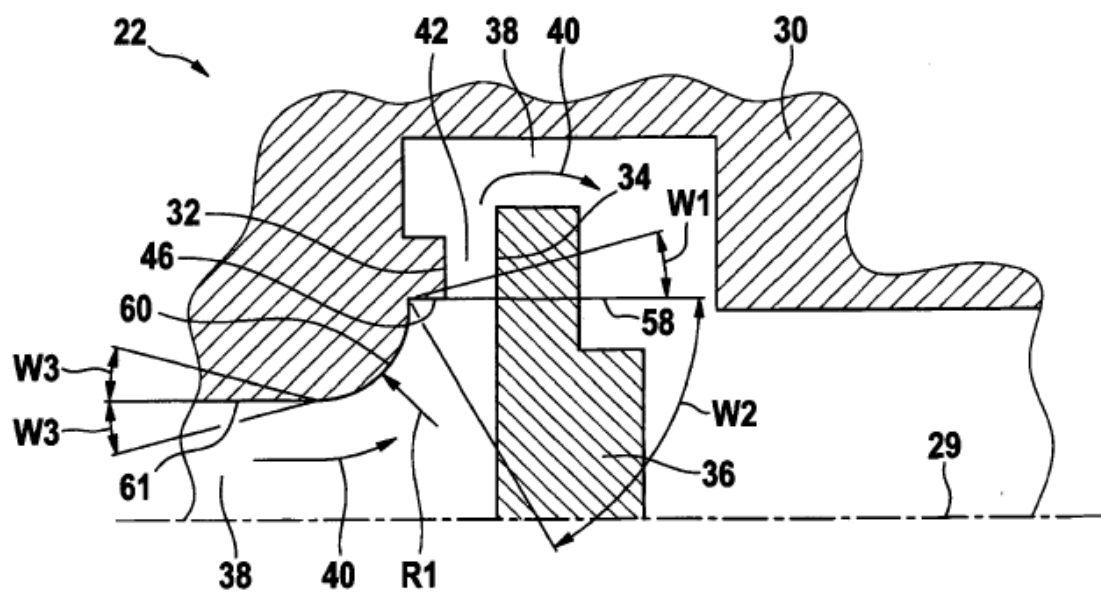


FIG. 7

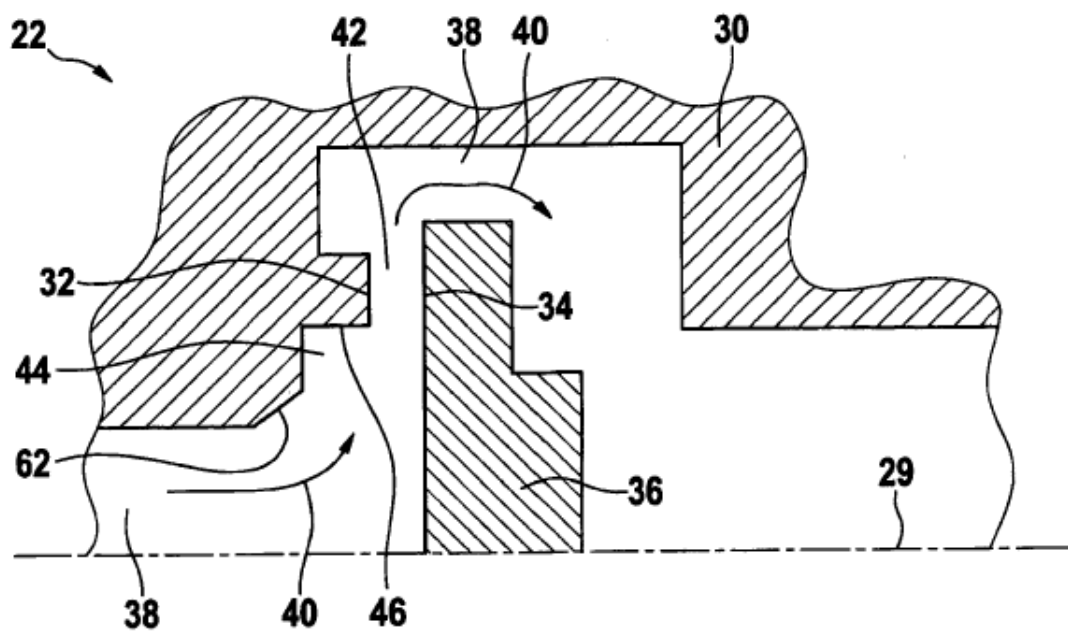


FIG. 8

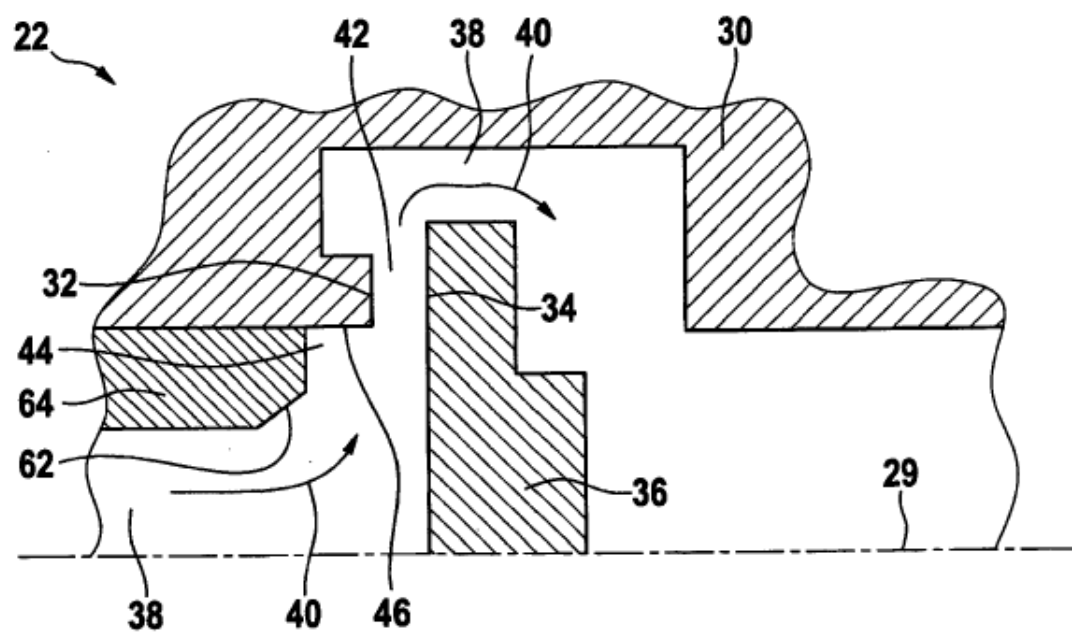


FIG. 9

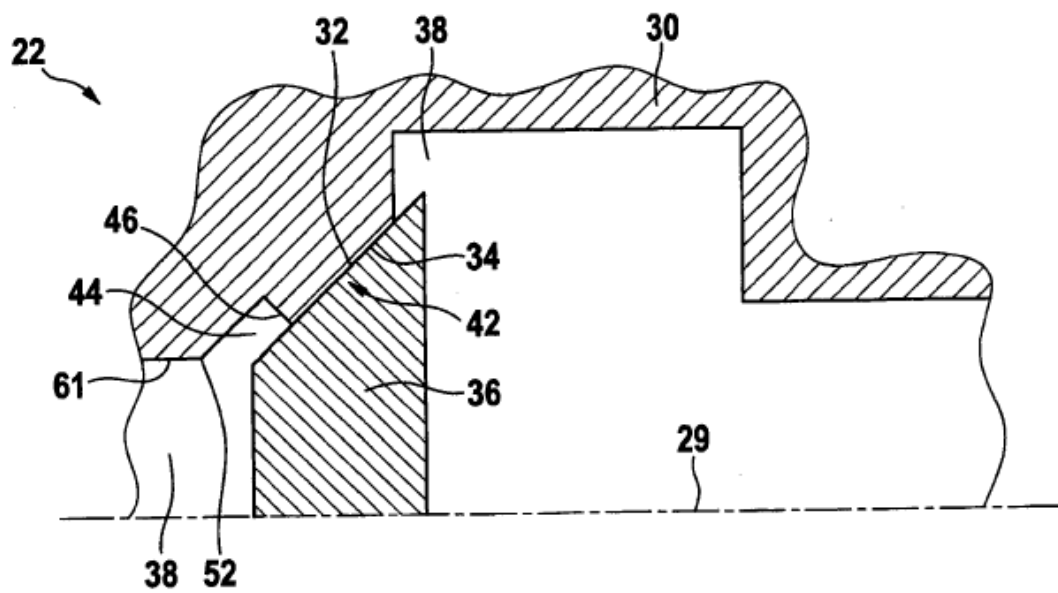


FIG. 10