

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 470**

51 Int. Cl.:

F16K 47/08 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

F02M 59/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2013 PCT/EP2013/070762**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14079623**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2013 E 13773735 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2923069**

54 Título: **Dispositivo de válvula**

30 Prioridad:

26.11.2012 DE 102012221540

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

14.03.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KLEINDL, MICHAEL;
LATIF, TAMIM;
SPITZNAGEL, MICHAEL;
MAESS, MATTHIAS y
BRUNNER, DOMINIK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 605 470 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

Estado actual de la técnica

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de válvula conforme al concepto genérico de la reivindicación 1 así como una bomba de alta presión conforme a la reivindicación secundaria 9.

10 Los dispositivos de válvula, por ejemplo válvulas de escape de una bomba de alta presión de un sistema de combustible de un motor de combustión interna son conocidos en el mercado. A menudo, tales dispositivos de válvula presentan un cuerpo de válvula que en una sección obturadora hace tope con un asiento obturador del lado de la carcasa y de este modo puede cerrar el dispositivo de válvula. En estado cerrado del dispositivo de válvula, en los conductos hidráulicos conectados al dispositivo de válvula pueden presentarse pulsaciones de presión, por lo que en el área de la sección obturadora o del asiento obturador puede producirse un vapor de líquido ("burbujas de vapor") Durante la implosión de estas burbujas de vapor resulta una, así llamada, erosión por cavitación a secciones adyacentes de la carcasa y/o del cuerpo de válvula.

15 La DE 10 2011 004 993 A1 propone proveer a una válvula de reglaje del volumen con un espacio de desintegración para proteger al asiento obturador y la sección obturadora de la erosión por cavitación.

De la EP 10 2011 005 485 A1 se conoce un dispositivo de válvula con las características del concepto genérico de la reivindicación 1.

Tomando esto como punto de partida, es objeto de la presente invención, indicar un dispositivo de válvula que posibilite una protección mejorada contra la erosión por cavitación.

20 Exposición de la invención

25 El objeto de la presente invención es resuelto por un dispositivo de válvula conforme a la reivindicación 1 así como por una bomba de alta presión conforme a la reivindicación secundaria 9. En las reivindicaciones secundarias se indican perfeccionamientos ventajosos. Características importantes para la invención se encuentran también en la siguiente descripción y en el dibujo, en donde las características pueden ser importantes para la invención, tanto de forma individual como también en diferentes combinaciones, sin que haya que hacer referencia explícita a ello.

30 El dispositivo de válvula conforme a la invención posee la ventaja, de que la capacidad de resistencia en el área de un asiento obturador y/o una sección obturadora del dispositivo de válvula contra erosión por cavitación mejora considerablemente. En este caso, el coeficiente de paso o la caída de presión de un canal de flujo, así como la carrera de la válvula, el tiempo de conmutación de la válvula y la resistencia a la fatiga del dispositivo de válvula no se ven afectados.

En el caso del dispositivo de válvula conforme a la invención se trata especialmente de una válvula de retención

35 La presente invención parte de la base que una alta capacidad de resistencia contra erosión por cavitación en un área de obturación formado por una sección obturadora y un asiento obturador, por un lado, y un alto coeficiente de paso del dispositivo de válvula, por el otro, pueden ser requisitos opuestos. Con el área de obturación es posible aumentar el coeficiente de paso del dispositivo de válvula aguas arriba de biseles o redondeces directamente antepuestos - en el caso de una carrera de válvula no modificada. Pero es ese caso resulta, con un dispositivo de válvula cerrado un intersticio en forma de cuña en la sección transversal entre la sección obturadora y el asiento obturador. Las burbujas del fluido, formadas debido a efectos de cavitación en dependencia de la respectiva presión, se desintegran por último y, en comparación de manera rápida, en este intersticio en forma de cuña, por lo que puede producirse una erosión de la sección obturadora y/o del asiento obturador.

40 La pared limitadora es más larga que la pared reflectora. De esta manera se logra un canto de derribo en forma de un espacio de desintegración longitudinal, con lo que se desvía un flujo de fluido en el área del espacio de desintegración paralelo a la sección obturadora o al asiento obturador y de forma completa o casi completa, de manera que el área de obturación es atravesado en toda su sección transversal. De esta manera se conserva un alto coeficiente de paso y simultáneamente se logra una protección especialmente alta contra erosión por cavitación. De esta manera se puede poner a disposición un dispositivo de válvula con una vida útil especialmente larga. Además puede estar previsto un asiento obturador en comparación angosto, lo que mejora el efecto obturador del dispositivo de válvula y también sus propiedades acústicas.

La pared limitadora se extiende, al menos esencialmente, de forma perpendicular a un eje de movimiento del cuerpo de válvula. En el marco de la invención se entiende por "esencialmente perpendicular" como "perpendicular en un sentido de un ángulo de 90°".

5 En el diseño de la invención la pared limitadora es al menos 1 mm, preferentemente al menos 2 mm, especialmente 3 mm más larga que la pared reflectora. Estos valores permiten combinar entre sí coeficientes de paso óptimos y alta protección contra erosión por cavitación.

Las ventajas antes mencionadas también pueden lograrse si la pared limitadora es, en un factor de al menos 1,2, especialmente en un factor de al menos 1,5, más larga que la pared reflectora.

10 Un desvío especialmente bueno de un fluido de una dirección paralela al eje de movimiento del cuerpo de válvula en una dirección radial resulta, si la pared limitadora posee forma de arandela y se encuentra, preferentemente, concéntrica al eje de movimiento del cuerpo de válvula.

Otra mejora de la protección contra erosión por cavitación se puede lograr, si la pared reflectora es un cilindro hueco y preferentemente concéntrico al eje de movimiento del cuerpo de válvula.

15 La presente invención prevé que al asiento obturador en el lado apartado de la pared limitadora se conecte una superficie de conducción de flujo, inclinada al menos por secciones, y referida a una dirección de flujo de fluido existente en el área de obturación cuando el dispositivo de válvula se encuentra abierto, y que la pared reflectora, el asiento obturador y la superficie de conducción de flujo conforman juntos un resalte del lado de la carcasa. La superficie de conducción de flujo posibilita impedir "zonas de aguas muertas" relacionadas con la formación de torbellinos y las correspondientes pérdidas de flujo.

20 La superficie de conducción de flujo puede estar conformada de forma plana o redondeada y se encuentra inclinada en al menos 10°, preferentemente en al menos 20° respecto de la dirección de flujo.

Para evitar un desprendimiento de flujo se prefiere, que la superficie de conducción de flujo se encuentra inclinada como máximo en 70° respecto de la dirección de flujo de fluido

25 Otros diseños prevén que el cuerpo de válvula se encuentre conformado en forma de placa, cilindro, esfera o cono o que se trate de una válvula de asiento cónico. Para estas geometrías del cuerpo de válvula o del dispositivo de válvula se puede utilizar ventajosamente la invención.

A continuación se explican formas de ejecución ejemplares de la invención con referencia al dibujo. En el dibujo muestra:

30 Figura 1 un esquema simplificado de un sistema de combustible con una bomba de alta presión y un dispositivo de válvula;

Figura 2 una representación en corte simplificada de una forma de ejecución del dispositivo de válvula conforme a la figura 1 en estado cerrado; y

Figura 3 un recorte identificado con III en la figura 2, en una vista ampliada.

35 La figura 1 muestra un sistema de combustible 10 de un motor de combustión interna en una representación muy simplificada. Desde un tanque de combustible 12 se alimenta combustible a través de un conducto de aspiración 14, mediante una bomba de transporte hacia adelante 16, a través de un conducto de baja presión 18, y a través de una válvula de admisión 20 a un espacio de transporte 23 de una bomba de alta presión 24.

La válvula de admisión 20 es, por ejemplo una válvula de reglaje de volumen y accionable por medio de un electroimán. De manera alternativa a un electroimán también se puede utilizar un piezoactor o un actor hidráulico.

40 La bomba de alta presión 24 presenta una válvula de escape, que se encuentra conformado como un dispositivo de válvula 22 descrito en detalle a continuación. El dispositivo de válvula 22 se comunica a través de un conducto de alta presión 26 con un acumulador de alta presión 28.

45 Durante el funcionamiento del sistema de combustible 10 la bomba de transporte hacia adelante 16 transporta combustible desde el tanque de combustible 12 al conducto de baja presión 18. En ese caso, la válvula de admisión 20 determina la cantidad de combustible transportada al espacio de transporte 23 de la bomba de alta presión 24.

ES 2 605 470 T3

- 5 La función del dispositivo de válvula 22 consiste en abrirse durante una fase de transporte de la bomba de alta presión 24, para establecer una conexión de fluidos entre el espacio de transporte 23 y el acumulador de alta presión 28 para que el acumulador de alta presión 28 pueda ser llenado con fluido bajo presión. En una fase de succión de la bomba de alta presión 24 el dispositivo de válvula 22 se cierra para impedir un retorno no deseado de fluido desde el acumulador de alta presión 28 hacia el espacio de transporte 23.
- 10 La figura 2 muestra una forma de ejecución del dispositivo de válvula 22 conforme a la figura 1, en una representación en corte simplificada. Los elementos representados en el dibujo del dispositivo de válvula 22 se encuentran conformados, esencialmente, en simetría de rotación con un eje longitudinal 29 y comprenden una carcasa 30 con un asiento obturador 32, en el que se apoya una sección obturadora 34 de un cuerpo de válvula 36 si el dispositivo de válvula 22 se encuentra cerrado.
- Aguas arriba del asiento obturador 32 el dispositivo de válvula 22 presenta un canal de flujo 38 que se extiende en paralelo al eje longitudinal 29.
- 15 El asiento obturador 32 y la sección obturadora 34 se encuentran diseñados de forma plana y paralelos entre sí y conforman juntos un área de obturación 42. Aguas arriba del área de obturación 42 y aguas abajo del canal de flujo 38 se encuentra conformado, mediante una entalladura en forma de escalón en la carcasa 30, un espacio de desintegración 44 que se encuentra imitado por una pared reflectora 46 que se extiende en ángulo recto desde el área de obturación 42 o su plano y de una pared limitadora 48, en ángulo con la pared reflectora 46, especialmente perpendicular.
- 20 La pared limitadora 48 se extiende perpendicular a un eje de movimiento 50, a lo largo del cual el cuerpo de válvula 36 se puede desplazar para abrir y cerrar el dispositivo de válvula 22. El eje de movimiento 50 y el eje longitudinal 29 preferentemente son paralelos entre sí y especialmente idénticos entre sí.
- 25 Un fluido, especialmente combustible, fluye primero dentro del canal de flujo 38, esencialmente en paralelo al eje longitudinal 29, y luego es desviado radialmente hacia fuera delante del cuerpo de válvula 36. Este desvío del flujo se realiza aguas abajo de un canto 52 que limita en el extremo al canal de flujo 38, en comparación de forma temprana y sin pérdidas mediante el efecto hidráulico del espacio de desintegración 44.
- El dispositivo de válvula 22 comprende, además, un resorte de válvula 54, que somete al cuerpo de válvula 36 a una fuerza de cierre. El resorte de válvula 54 se apoya en un elemento de apoyo 56 conectado a la carcasa 30 o conformado en una única pieza con esta.
- 30 Para la conducción del cuerpo de válvula 36 a lo largo del eje de movimiento 50 se encuentra previsto un elemento guía 58, que se encuentra conectado a la carcasa 30 o conformado en una única pieza con esta.
- El canal de flujo 38, el espacio de desintegración 44 y/o el asiento obturador 32 pueden estar conformados por la carcasa 30, o como se representa en la figura 2, por un inserto de carcasa 60 unido de manera fija con la carcasa 30.
- 35 En estado abierto del dispositivo de válvula 22 fluye fluido, especialmente combustible, al área de obturación 42 en una dirección de flujo de fluido 62 (compárese figura 3). En el asiento obturador 32 se apoya, del lado dirigido hacia la pared reflectora 46 del asiento obturador 32, una superficie de conducción de flujo 64.
- La pared reflectora 46, el asiento obturador 32 y la superficie de conducción de flujo 64 conforman juntos un resalte 66 del lado de la carcasa. La superficie de conducción de flujo 64 se encuentra inclinada en un ángulo 68 de aprox. 10° hasta aprox. 80°, especialmente de aprox. 20° hasta aprox. 70°, respecto de la dirección de flujo de fluido.
- 40 La pared limitadora 48 se encuentra conformada, preferentemente, como anillo circular y presenta una longitud 70 medida en dirección radial.
- La pared reflectora 48 posee forma de cilindro hueco y se encuentra, preferentemente, concéntrica al eje de movimiento 50 del cuerpo de válvula 36. La pared reflectora 48 presenta una longitud 72, medida en paralelo al eje de movimiento 50 del cuerpo de válvula 36.
- 45 El asiento obturador 32 se encuentra conformado, preferentemente, como anillo circular y presenta una longitud 74 medida en dirección radial.
- La longitud 70 de la pared limitadora 48 es mayor que la longitud 72 de la pared reflectora 48. A modo de ejemplo, la longitud 70 (como se muestra en la figura 2) es mayor a la longitud 72, en un factor 2 hasta 3.

ES 2 605 470 T3

Preferentemente, la longitud 70 de la pared limitadora 48 es mayor que la longitud 74 del asiento obturador. A modo de ejemplo, la longitud 70 (como se muestra en la figura 2) es mayor a la longitud 74, en un factor 2 hasta 3.

5 Si, como se muestra en la figura 2, el cuerpo de válvula 36 se apoya con la sección obturadora 34 en el asiento obturador 32, se interrumpe un flujo de fluido. En su área terminal del canal de flujo 38 pueden formarse durante el funcionamiento del sistema de combustible 10 y en la dirección de flujo delante del cuerpo de válvula 36 (no representado en el dibujo) burbujas de vapor, que se generan debido a efectos de cavitación como consecuencia de pulsaciones de presión. Las burbujas de vapor se apoyan con una superficie grande, en comparación, en el cuerpo de válvula 36 y al menos se encuentran muy cerca de este,

10 Durante la implosión de estas burbujas de vapor, el esfuerzo que se genera se reparte en una superficie relativamente grande del cuerpo de válvula 36 o de la pared reflectora 46 y de la pared limitadora 48 paralela a la sección obturadora 34 del cuerpo de válvula, por lo que se reduce considerablemente la erosión por cavitación. El dispositivo de válvula 22, especialmente, no presenta en cercanías de las burbujas de aire secciones espaciales que se vuelvan más estrechas (en forma de cuña), las cuales son particularmente propensas a la erosión por cavitación.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de válvula (22), con una carcasa (30), un canal de flujo (38) y un cuerpo de válvula (36) dispuesto en el canal de flujo (38), y el cuerpo dispositivo de válvula presenta una sección obturadora (34), que en el caso de un dispositivo de válvula cerrado (22) se apoya en un asiento obturador (32) del lado de la carcasa, en donde la sección obturadora (34) y el asiento obturador (32) conforman un área de obturación (42), en donde directamente aguas arriba del área de obturación (42) en el canal de flujo (38) y en el caso de dispositivo de válvula (22) cerrado se encuentra un espacio de desintegración (44), que se encuentra limitado por una pared limitadora (48), al menos esencialmente perpendicular a un eje de movimiento (50) del cuerpo de válvula (36) y por una pared reflectora (48) dispuesta en ángulo a la pared limitadora (48), en donde la pared limitadora (48) es más larga que la pared reflectora (46), caracterizado porque al asiento obturador (32) en el lado apartado de la pared limitadora (48) se conecta una superficie de conducción de flujo (64), inclinada al menos por secciones, y referida a una dirección de flujo de fluido (62) existente en el área de obturación (42) cuando el dispositivo de válvula (22) se encuentra abierto, y porque la pared reflectora (46), el asiento obturador (32) y la superficie de conducción de flujo (64) conforman juntos un resalte (66) del lado de la carcasa.
- 10
- 15 2. Dispositivo de válvula (22) conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque la pared limitadora (48) es al menos 1 mm, preferentemente al menos 2 mm, especialmente 3 mm más larga que la pared reflectora (46).
3. Dispositivo de válvula (22) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pared limitadora (48) es, en un factor de al menos 1,2, especialmente en un factor de al menos 1,5, más larga que la pared reflectora (46).
- 20 4. Dispositivo de válvula (22) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pared limitadora (48) posee forma de arandela y se encuentra, preferentemente, concéntrica al eje de movimiento (50) del cuerpo de válvula (36).
- 25 5. Dispositivo de válvula (22) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pared reflectora (46) posee forma de cilindro hueco y se encuentra, preferentemente, concéntrica al eje de movimiento (50) del cuerpo de válvula (36).
6. Dispositivo de válvula (22) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la superficie de conducción de flujo (64) se encuentra inclinada en al menos 10°, preferentemente en al menos 20° respecto de la dirección de flujo (62).
- 30 7. Dispositivo de válvula (22) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la superficie de conducción de flujo (64) se encuentra inclinada como máximo en 70° respecto de la dirección de flujo de fluido (62).
- 35 8. Bomba de alta presión (24) de un sistema de combustible (10) de un motor de combustión interna, que comprende una válvula de escape para evacuar combustible de un espacio de transporte (23) de la bomba de alta presión (24), caracterizada porque la válvula de escape comprende un dispositivo de válvula (22) conforme a, al menos, una de las reivindicaciones anteriores o se encuentra conformada como dispositivo de válvula (22) conforme a, al menos, una de las reivindicaciones anteriores.

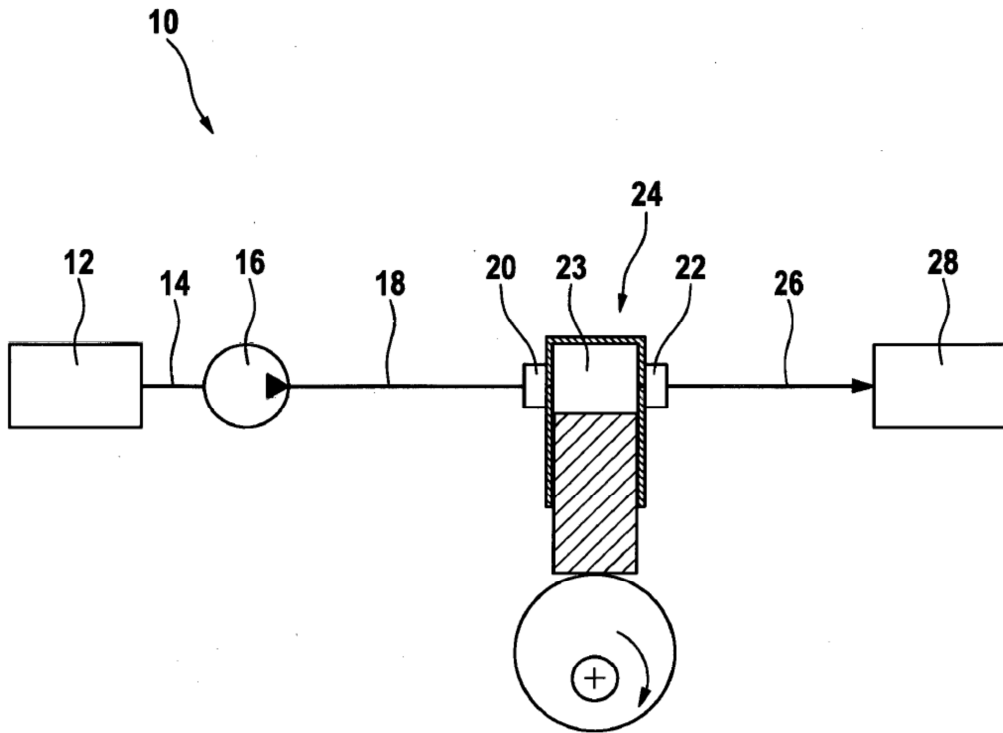


FIG. 1

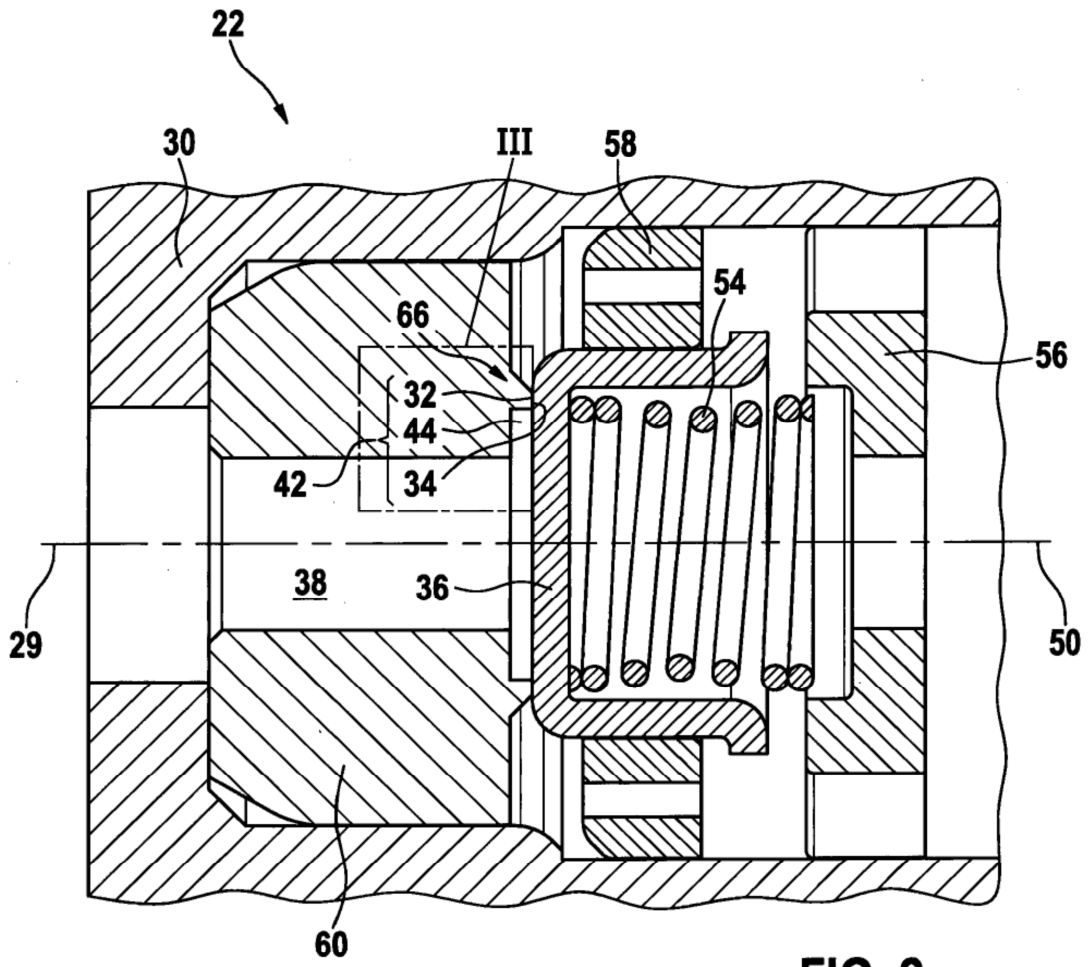


FIG. 2

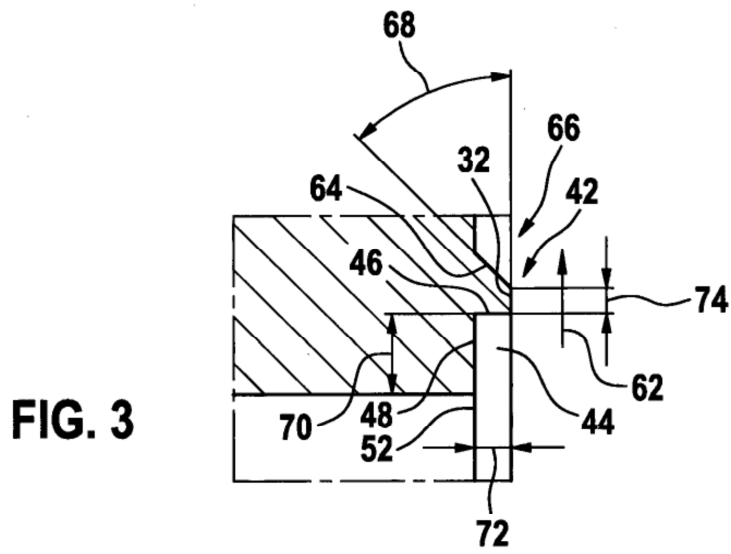


FIG. 3