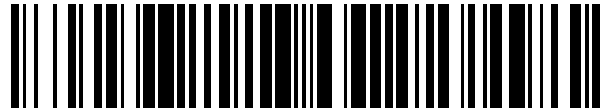


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 925**

51 Int. Cl.:

F04F 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2011 E 11719867 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2014 EP 2556262**

54 Título: **Amplificador de presión de fluido**

30 Prioridad:

06.04.2010 GB 201005685

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

16.05.2014

73 Titular/es:

**SELWYN, FREDERICK PHILIP (100.0%)
4 White Lodge St. Gennys
Bude, Cornwall EX23 0NW, GB**

72 Inventor/es:

SELWYN, FREDERICK PHILIP

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 460 925 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

Amplificador de presión de fluido

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un amplificador de presión de fluido.

Antecedentes

10 El documento EP 0 891 491 A da a conocer un amplificador de presión de fluido, que incluye una tubería con una entrada de fluido y una salida de fluido y que contiene un conjunto de agujeros. Alrededor de la tubería está formada una cámara, que rodea los agujeros, con un anillo obturador que rodea la tubería y que puede moverse de manera resiliente en la cámara para cooperar con una abertura anular de escape que rodea la tubería y que puede ser sellada por el anillo. La presión de fluido en la tubería puede hacer que el anillo oscile entre unas condiciones que, alternativamente, permiten e impiden que el fluido abandone la cámara a través de una abertura de escape, causando un aumento pulsante en la presión del fluido que sale por la salida de fluido.

20 El amplificador de presión de fluido puede utilizarse para aumentar la presión de salida de un fluido en una tubería en la que la presión sea baja, por ejemplo cuando la tubería está sumergida en un río o conectada a otra fuente de fluido a baja presión. Dicho amplificador puede utilizarse en diversas situaciones, de tal modo que pueda variarse la presión de la fuente de fluido y pueda cambiarse la presión y/o el volumen de salida requeridos.

25 La presente invención aspira a proporcionar una forma nueva e inventiva de amplificador de presión de fluido que sea compacto, económico, y capaz de proporcionar una eficiencia significativamente mejorada en un amplio rango de condiciones operativas.

Sumario de la invención

30 La presente invención propone un amplificador de presión de fluido que incluye una carcasa que contiene una cámara, una tubería de entrada que penetra dentro de la cámara, una salida de impulsión que comunica con la tubería de entrada, un anillo obturador resiliente en contacto con la tubería de entrada y situado alrededor de la misma, y móvil de manera resiliente dentro de la cámara, una abertura anular de escape que rodea la tubería de entrada y que puede sellarse mediante el anillo obturador, siendo sensible el anillo obturador al flujo del fluido en la tubería de entrada, de tal modo que el flujo del fluido haga oscilar al anillo obturador entre unas condiciones que alternativamente permiten o impidan que el fluido salga de la cámara a través de la abertura de escape, causando por lo tanto un aumento pulsante de presión en el fluido que fluye a través de la salida de impulsión, y un medio para ajustar la distancia a la que la tubería de entrada de fluido penetra dentro de la cámara para variar la distancia entre el anillo obturador y la abertura anular de escape, caracterizado por que la tubería de entrada termina dentro de la cámara y la salida de impulsión está fija con la carcasa.

45 La superficie interior de la cámara puede estar conformada para reducir la turbulencia y la fricción, y para producir un mayor flujo desde la tubería de entrada hacia la abertura anular de escape, lo que resulta en una mayor eficiencia. Adicionalmente, el perfil interior de la cámara puede facilitar la expulsión de los gases retenidos que, de otra manera, pueden tender a acumularse en la cámara y reducir la eficiencia operativa.

50 La abertura de escape está preferiblemente conformada para proporcionar una reducción gradual del área de sección transversal que conduce suavemente a una sección cuya área de sección transversal aumenta gradualmente, creando así un efecto venturi a medida que el fluido fluye a través de la abertura. El anillo obturador también puede estar conformado en relación con la abertura anular de escape para crear un efecto venturi a medida que el fluido fluye entre ambos. Dicho efecto venturi reduce sustancialmente el requisito de apertura de la válvula obturadora y también el tiempo de cierre, disminuyendo así la fuerza de impacto y el correspondiente desgaste de la válvula, al tiempo que aumenta la presión obtenible en la salida de impulsión.

55 Visto en sección transversal, el anillo obturador preferiblemente tiene forma de D, con una cara convexa dirigida hacia la abertura anular de escape y una cara opuesta que es sustancialmente plana o cóncava.

60 En una forma preferida del amplificador de presión de fluido, un dispositivo de ajuste está enganchado con la tubería y con la carcasa de tal modo que el dispositivo de ajuste pueda variar la distancia a la que la tubería de entrada de fluido penetra dentro de la cámara, utilizando unas caras cooperativamente inclinadas. Las caras inclinadas pueden estar asociadas con la carcasa y/o con la tubería y/ con el propio dispositivo de ajuste.

65 La salida de ajuste puede incorporar una válvula de retención que tenga un elemento de válvula que coopere con un asiento de válvula fijado a la carcasa. Preferiblemente, el elemento de válvula tiene forma de anillo y el asiento de válvula está provisto de una guía bicónica.

Preferiblemente, la cámara incluye al menos una boca auxiliar con un área de sección transversal relativamente pequeña.

Breve descripción de los dibujos

5 La siguiente descripción, y los dibujos adjuntos a los que se hace referencia en la misma, se incluyen a modo de ejemplo no limitativo para ilustrar cómo puede ponerse en práctica la invención. En los dibujos:

10 La Figura 1 es una vista en sección de un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la invención;

La Figura 2 es un detalle ampliado de la sección transversal de parte del amplificador de presión de fluido en la zona del anillo obturador;

15 La Figura 3 es una sección transversal a través de tres posibles formas del anillo obturador;

La Figura 4 es un detalle ampliado de la sección transversal de parte del amplificador de presión de fluido en la zona de la válvula de impulsión;

20 La Figura 5 es una vista en sección de un medio de ajuste alternativo que puede utilizarse en el amplificador de presión de fluido; y

La Figura 6 es una vista lateral de la tubería de entrada del amplificador de presión de fluido, mostrada en sección parcialmente axial.

25 Descripción detallada de los dibujos

El amplificador de presión de fluido es similar a una bomba de ariete. Con referencia en primer lugar a la **Fig. 1**, el amplificador incluye una carcasa 1 formada por unas partes moldeadas delantera y trasera 2 y 3 que están atornilladas, o aseguradas entre sí de otra manera, selladas por una junta tórica 5, para definir una cámara interna 4 generalmente hemisférica. La parte trasera 3 está formada con un manguito 6 para recibir una tubería de entrada 7 que penetra dentro de la cámara 4 en alineación con una salida de impulsión 8 moldeada con la parte delantera 2. La salida de impulsión 8 está formada con una guía bicónica 9 que proporciona un asiento para una válvula de impulsión 10 con forma de anillo, que actúa como una válvula de retención.

35 El extremo interior de la tubería 7 tiene un surco anular 12 dentro del cual está situado un anillo obturador 13 resiliente. El anillo obturador coopera con una abertura anular 14, formada entre la parte trasera 3 y la superficie exterior de la tubería de entrada 7, que conduce hasta una boca radial de escape 15. La parte delantera 2 también está formada con una boca auxiliar 16 de pequeño diámetro que puede recibir una válvula de alivio de presión para evitar una presión excesiva dentro del sistema, y/u otro equipo auxiliar tal como una bomba de aire que puede operarse mediante impulsos de la presión de fluido. Cuando no está en uso, la boca 16 recibe un tapón sellado.

40 Un surco 17 adicional puede estar formado en la tubería de entrada 7 que se extiende dentro de la abertura 4, tal como se muestra en la **Fig. 6**, para proporcionar una recuperación de flujo más suave en el lado de salida de la abertura 14.

45 La tubería 7 esta formada con unos nervios de guía 20 separados circunferencialmente, que centran la tubería y evitan que gire dentro del manguito 6. La tubería está sellada al manguito 6 mediante una junta tórica 21 adicional. El manguito 6 está formado externamente con una rosca gruesa 22 sobre la que está enroscada una tuerca de ajuste diferencial 23, y la parte trasera del dispositivo de ajuste diferencial 23 está formada con una rosca fina 24 que, a su vez, está enroscada en la tubería 7. En su condición de descanso normal, habrá un hueco entre el anillo obturador 13 y la abertura anular 14, pero girando el dispositivo de ajuste diferencial 23 es posible mover la tubería 7 hacia dentro y hacia fuera de la carcasa, para ajustar con precisión el tamaño del hueco.

55 Cuando un fluido, tal como agua, fluye a través de la tubería de entrada 7, penetra en la cámara 4 y fluye a través de la abertura 14 para escapar. La superficie interior de la cámara puede estar conformada para reducir la turbulencia y la fricción y producir un flujo suave e ininterrumpido desde la tubería de entrada 7 hacia la abertura anular de escape 14. Adicionalmente, el perfil interno suavemente curvado de la cámara facilita la expulsión de los gases retenidos que, de otra manera, pueden tender a acumularse en la cámara y reducir la eficiencia operativa. Tal como se muestra en el detalle de la sección transversal de la **Fig. 2**, la abertura de escape 14 está conformada para proporcionar un venturi o una restricción a medida que el agua fluye a través de la abertura de escape. La abertura proporciona una reducción gradual en el área de sección transversal 14a que conduce hasta una restricción 14b que, a su vez, conduce suavemente hasta una sección cuya área de sección transversal 14c aumenta gradualmente. Adicionalmente, las caras opuestas del anillo obturador 13 y de la abertura de escape pueden estar curvadas para crear un venturi de tal modo que, a medida que el flujo aumente entre estas dos superficies, se genere una baja presión en esta zona que empuje el anillo obturador 13 contra la abertura de escape 14 debido a la diferencia de presión. También es importante observar que el venturi tiene un perfil suave, que permite que la

velocidad del fluido que entra en la abertura de escape aumente suavemente al entrar en la válvula, y que vuelva a disminuir suavemente al salir de la válvula, minimizando así el flujo turbulento y maximizando la eficiencia del amplificador de presión. La **Fig. 3** muestra tres secciones transversales ejemplares del anillo obturador 13, que además de tener una forma de D maciza plano-convexa, tal como indica A, también puede tener una forma de D hueca cóncavo-convexa, tal como indica B, o una forma de D hueca provista de almas internas, tal como indica C. Tales anillos obturadores mantienen la integridad del perfil, y del material del que está formado, al tiempo que minimizan la masa y la flexibilidad del anillo para maximizar la eficiencia del amplificador de presión en un amplio rango de ajuste. El efecto venturi permite producir un elevado caudal a través de una abertura de válvula relativamente pequeña, resultando en una onda de alta presión al cerrar el anillo obturador 13. Esta onda de presión genera la apertura de la válvula de impulsión 10 y crea un flujo a través de la salida de impulsión 8 a una presión superior a la presión de entrada. Tal como se muestra en la **Fig. 4**, la válvula de impulsión 10 puede tener la misma forma que el anillo obturador 13 para producir un efecto venturi en cooperación con las superficies opuestas del amplificador de presión de fluido, de tal modo que pueda maximizarse el caudal a través de la válvula de impulsión en relación con su área de apertura. El aumento de presión hace que el elemento de válvula de impulsión se deforme angularmente en sentido opuesto a la abertura, tal como muestra la línea discontinua, para permitir un flujo máximo. Cuando la presión disminuye, la válvula de impulsión 10 se cierra de golpe de manera resiliente por la presión de retorno. Esto crea una presión negativa en la cámara 4, que permite devolver el anillo obturador 13 a su posición inicial y volver a abrir el flujo de escape a través de la abertura 14. A continuación el flujo hacia la boca de escape aumenta nuevamente, para repetir el ciclo.

En operación, el amplificador de presión de fluido puede elevar el agua a treinta o cuarenta veces la distancia de la carga estática que produzca una presión de fluido particular en la tubería de entrada. El ajuste de la tuerca 23 permite "afinar" el flujo y la presión de acuerdo con el flujo y la presión de entrada. Así, puede variarse la posición axial de la tubería de entrada 7 mediante un único dispositivo de ajuste manual con un único sello 21 que selle continuamente en todo el rango de ajuste, minimizando así la posible entrada de aire durante el proceso de ajuste.

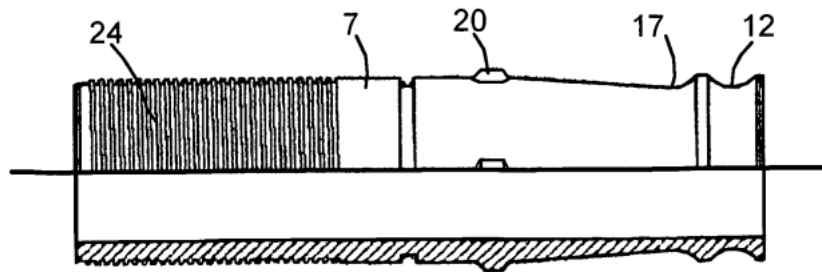
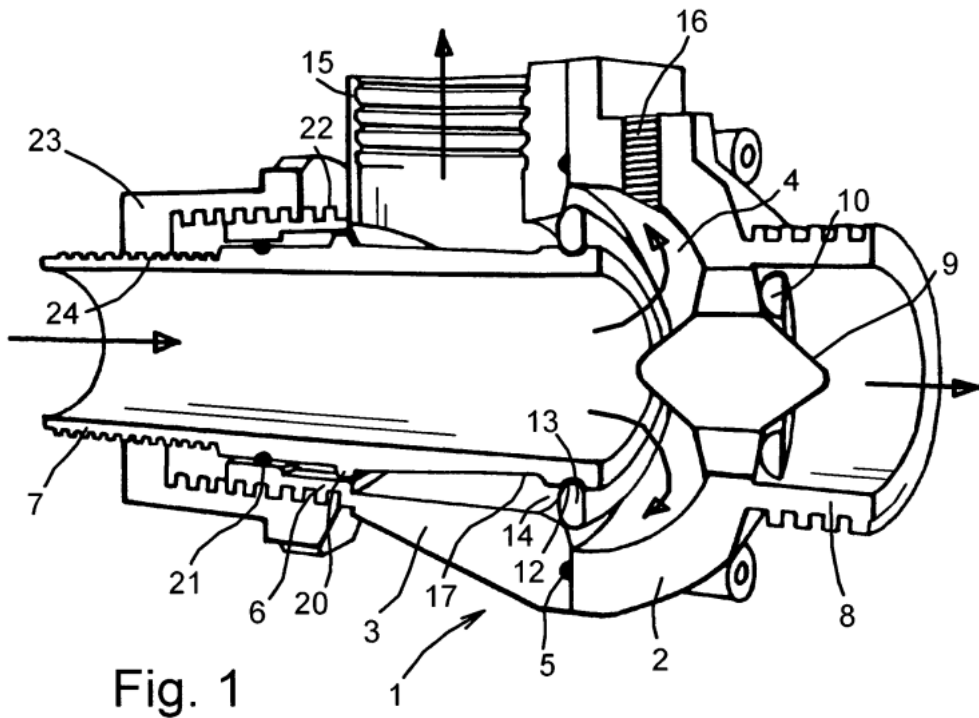
La **Fig. 5** muestra una manera alternativa de ajustar la posición axial de la tubería 7 utilizando un dispositivo de ajuste de leva 33. El manguito 6 está formado externamente con uno o más elementos de leva 34 inclinados. El dispositivo de ajuste 33 está formado por dos o más partes que están aseguradas alrededor de los elementos de leva 34 por unos remaches o pernos 35. El extremo trasero del dispositivo de ajuste está formado con un surco anular interno 36 que recibe una brida anular 37 formada en la tubería 7. Girando el dispositivo de ajuste 33, se accionan los elementos de leva 34 para mover la leva axialmente con respecto al manguito, de tal modo que el dispositivo de ajuste desplace la tubería 7 hacia dentro y hacia fuera de la carcasa.

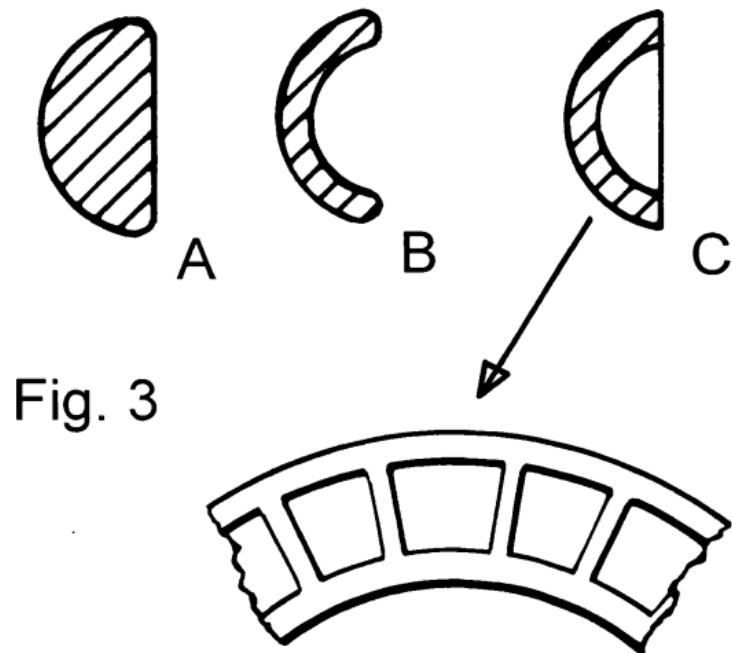
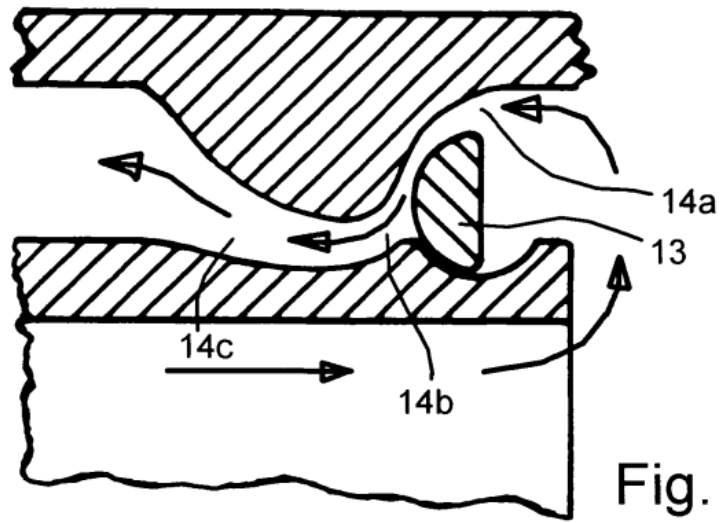
El fluido que sale de la boca de escape 15 está canalizado, y puede utilizarse para completar un sifón cuando ambos extremos remotos de las tuberías de entrada y escape están sumergidos. La boca de escape 15 puede tener una rosca interna o externa, una brida o una conexión del tipo para manguera. También puede fijarse a la boca de escape una válvula de control hidráulico automático que permita controlar la acción de bombeo (inicio y parada) en respuesta a la variación de un suministro de agua sin la necesidad de ajustar manualmente el dispositivo.

Aunque la descripción anterior enfatiza las áreas consideradas más novedosas y está dirigida a problemas específicos que han sido identificados, las características dadas a conocer en el presente documento están ideadas para poder utilizarse en cualquier combinación que sea capaz de proporcionar un avance de la técnica novedoso y útil.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un amplificador de presión de fluido que incluye una carcasa (1) que contiene una cámara (4), una tubería de entrada (7) que penetra dentro de la cámara, una salida de impulsión (8) que comunica con la tubería de entrada, un anillo obturador (13) resiliente en contacto con la tubería de entrada y situado alrededor de la misma, y móvil de manera resiliente dentro de la cámara, una abertura anular de escape (14) que rodea la tubería de entrada y que puede sellarse mediante el anillo obturador resiliente, siendo sensible el anillo obturador resiliente (13) al flujo del fluido en la tubería de entrada, de tal modo que el flujo del fluido haga oscilar al anillo obturador resiliente entre unas condiciones que alternativamente permitan o impidan que el fluido abandone la cámara a través de la abertura de escape anular, causando así un aumento pulsante de presión en el fluido que fluye a través de la salida de impulsión, y un medio (23) para ajustar la distancia a la que la tubería de entrada de fluido penetra dentro de la cámara para variar la distancia entre el anillo obturador resiliente y la abertura anular de escape, **caracterizado por que** la tubería de entrada (7) termina dentro de la cámara (4) y la salida de impulsión (8) está fija con la carcasa.
- 15 2. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual la abertura anular de escape (14) está conformada para proporcionar una reducción gradual del área de sección transversal que conduce suavemente hasta una sección cuya área de sección transversal aumenta gradualmente, creando así un efecto venturi a medida que el fluido fluye a través de la abertura.
- 20 3. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual, visto en sección transversal, el anillo obturador (13) tiene una cara convexa dirigida hacia la abertura de escape anular (14) y una cara opuesta que es sustancialmente plana o cóncava.
- 25 4. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual un dispositivo de ajuste (23) está enganchado rotativamente (23) con la tubería de entrada (7) y con la carcasa (1), de tal modo que el dispositivo de ajuste pueda variar la distancia a la que la tubería de entrada de fluido penetra dentro de la cámara, utilizando unas caras inclinadas cooperativas.
- 30 5. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 4, en el cual las caras inclinadas cooperativas están asociadas con el dispositivo de ajuste (23) y con una, o ambas, de la carcasa (1) y la tubería de entrada (7).
- 35 6. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 5, en el cual las caras inclinadas cooperativas están provistas de unas roscas (22, 24).
- 40 7. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 6, en el cual el dispositivo de ajuste (23) está enganchado a rosca con la carcasa (1) y la tubería de entrada (7), utilizando roscas de diferente paso (22, 24).
- 45 8. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual la salida de impulsión (8) incorpora una válvula de retención que tiene un elemento de válvula (10) que coopera con un asiento de válvula (9) fijo con la carcasa (1).
- 50 9. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 8, en el cual el elemento de válvula (10) tiene forma de anillo y el asiento de válvula (9) está provisto de una guía bicónica.
- 55 10. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 8, en el cual el elemento de válvula (10) tiene forma de anillo y coopera con unas superficies adyacentes para crear un efecto venturi que provoca la deformación del elemento de válvula de manera que aumente el caudal a través de la válvula de retención.
- 60 11. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual la cámara incluye al menos una boca auxiliar con un área de sección transversal relativamente pequeña.
12. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual la carcasa comprende dos partes moldeadas que se conectan de manera desmontable entre sí, en el cual una parte proporciona la abertura anular de escape (14) y la otra parte proporciona la salida de impulsión (8).
13. Un amplificador de presión de fluido de acuerdo con la Reivindicación 1, en el cual la cámara (4) es sustancialmente hemisférica.





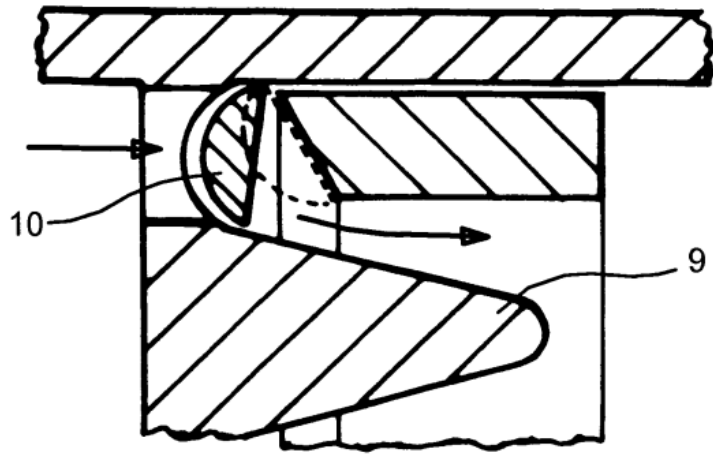


Fig. 4

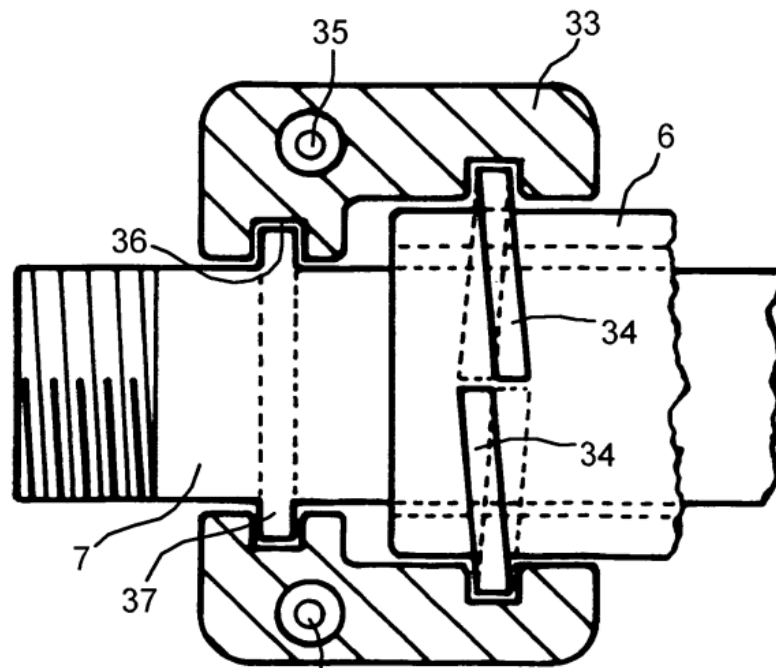


Fig. 5