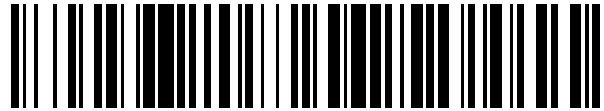


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 494**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2013 E 13194798 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2740971**

54 Título: **Dispositivo de lubricación para una tuerca rotatoria de un accionador de rosca de bolas y accionador de rosca de bolas**

30 Prioridad:

04.12.2012 DE 10201222238

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

12.05.2015

73 Titular/es:

**AUGUST STEINMEYER GMBH & CO. KG (100.0%)
Riedstrasse 7
72458 Albstadt, DE**

72 Inventor/es:

WEINERT, ANDREAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 535 494 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 lubricación para una tuerca rotatoria de un accionador de rosca de bolas y accionador de rosca de bolas

5 Los accionadores de rosca de bolas que comprenden un husillo y una tuerca, así como una pluralidad de cuerpos de rodadura rotatorios, generalmente en forma de bolas, se conocen desde hace décadas en el estado de la técnica. Se usan sobre todo en el ámbito de la construcción de máquinas herramienta como accionamientos lineales muy precisos, con gran capacidad de rendimiento y de larga duración.

10 Normalmente, la tuerca del accionador de rosca de bolas está sujeta de manera resistente a la torsión en el carro de una máquina-herramienta y el husillo está alojado de manera giratoria en la bancada de la máquina.

15 El husillo roscado es puesto en movimiento de rotación por medio de un accionamiento eléctrico y de esta manera se alcanza un movimiento lineal del carro.

20 Sobre todo en el caso de accionadores de rosca de bola largos, con una longitud de husillo de, por ejemplo, 5 m y un diámetro de husillo de 80 mm, el momento de inercia de rotación de este husillo roscado es considerable y limita la dinámica del accionamiento o del accionador de rosca de bolas, respectivamente. Frente a esto, la tuerca, debido a que tiene una proyección mucho más corta, presenta un peso mucho menor y un momento de inercia de rotación mucho menor. Por lo tanto, para aumentar la dinámica, sobre todo de los accionadores de rosca de bolas de gran tamaño, es deseable poner la tuerca en rotación y disponer el husillo roscado de manera resistente a la torsión. Un accionador de rosca de bolas de este tipo se conoce del documento relacionado EP 1 637 774 A1. Para lubricar la tuerca giratoria, un adaptador se encuentra sujeta de forma girable en la tuerca y a través de un canal suministra lubricante a la tuerca. Debido a las fuerzas centrífugas, gran parte del lubricante es expelido hacia afuera y no alcanza el husillo ni los cuerpos de rodadura. Algo similar rige también para los documentos EP 1 233 200 A2 y DE 10 2004 043 749 A1. La realización de esta inversión cinemática ha fracasado hasta ahora, debido a que no se ha logrado asegurar un suministro confiable del lubricante a los cuerpos de rodadura y sus superficies de rodadura en el husillo roscado y en la tuerca. La lubricación insuficiente de los cuerpos de rodadura produce daños en el accionador de rosca de bolas y por lo tanto no es aceptable.

35 El objetivo de la presente invención consiste en proveer un dispositivo de lubricación para una tuerca rotatoria de un accionador de rosca de bolas que permita un suministro confiable del lubricante a los cuerpos de rodadura y las superficies de rodadura del accionador de rosca de bolas.

40 Este objetivo se alcanza de acuerdo con la presente invención a través de un dispositivo para el suministro de lubricante a un accionador de rosca de bolas que comprende un anillo interior, un anillo exterior y un conducto de lubricante, en donde el anillo interior está sujeta en una tuerca del accionador de rosca de bolas, el anillo exterior se apoya de forma girable en el anillo interior y el conducto de lubricante está en contacto de fluido con un espacio interior delimitado por el anillo exterior.

45 Por medio de este espacio interior, que es delimitado de forma radial por el anillo exterior estacionario, es posible llevar el lubricante a la proximidad inmediata o directamente sobre el husillo del accionador de rosca de bolas, a pesar de que la tuerca del accionador de rosca de bolas se ponga en movimiento de rotación de manera girable en el accionamiento. De esta manera es posible que independientemente de la velocidad de rotación de la tuerca del accionador de rosca de bolas y de las fuerzas centrífugas resultantes de ello, el lubricante se aplique en la proximidad inmediata o directamente sobre el husillo del accionador de rosca de bolas.

50 Debido a que el husillo roscado se dispone de manera resistente a la torsión, el lubricante no vuelve a ser expulsado del husillo roscado, sino que puede permanecer allí hasta que la tuerca y las bolas circulantes en ella alcancen la región del husillo roscado que es abastecida con el lubricante. Allí recoge en el lubricante y lo distribuyen de manera uniforme sobre las bolas y también en el interior de la tuerca. Para lograr una humectación todavía mejor del husillo roscado con el lubricante aplicado en el espacio interior, está previsto que el dispositivo comprenda medios para distribuir el lubricante.

55 Para permitir un alojamiento robusto del anillo exterior sobre el anillo interior, se prevé que el anillo interior penetre en el espacio interior en dirección axial y que presente allí por lo menos una abertura, de tal manera que el lubricante introducido en el espacio interior pueda llegar al husillo roscado a través de dicha por lo menos una abertura.

60 Obviamente, el anillo exterior también se puede apoyar en voladizo sobre el anillo interior, de tal manera que no es indispensable que el anillo interior penetre en el espacio interior en dirección axial. De esta manera, el lubricante puede llegar directamente del espacio interior al husillo roscado.

65 Tales medios para la distribución del lubricante pueden ser por lo menos un pequeño piñón o una rueda que se accionan por medio de un dentado interior formado en el anillo exterior. De esta manera, los piñones alcanzan un

número de revoluciones mucho mayor que el número de revoluciones de la tuerca del accionador de rosca de bolas.

En ensayos prácticos, se ha demostrado que es posible alcanzar números de revoluciones de hasta 10.000 / min. Con estas elevadas velocidades, cada gota del lubricante que alcanza el dentado exterior de un piñón es lanzada hacia afuera y de esta manera alcanza o bien directamente el husillo roscado u otro piñón dispuesto de forma adyacente. Allí se repite este proceso, de tal manera que en cualquier caso una porción sustancial del lubricante transportado al espacio interior termina directa o indirectamente sobre el husillo roscado.

Una configuración alternativa de los medios para distribuir el lubricante comprende un anillo intermedio que en su diámetro interior presenta una ranura, en donde el anillo intermedio está sujetado al anillo interior y, por lo tanto, acompaña la rotación del anillo interior o de la tuerca, respectivamente. Adicionalmente, está previsto que el conducto de lubricante termine delante de la ranura o bien directamente o a través de un agujero radial en el anillo exterior y/o prolongado por un canal.

El conducto de lubricante o el canal, respectivamente, en la condición montada del anillo exterior preferentemente termina en el punto geodésicamente más alto del anillo exterior, de tal manera que el lubricante que sale del conducto del lubricante o del canal de lubricante cae o gotea por fuerza de gravedad sobre el husillo roscado dispuesto debajo.

El lubricante que no cae directamente sobre el husillo roscado es recogido en la parte inferior de la ranura del anillo interior y transportado hacia arriba por el movimiento rotatorio del mismo.

Tan pronto como el anillo interior se detenga por lo menos durante un breve tiempo, por ejemplo, durante una parada de la tuerca o una inversión de la dirección de giro de la tuerca, el lubricante que se encuentra en la ranura gotea, por lo menos en la medida en que se encuentre por encima del husillo roscado, hacia abajo sobre el husillo roscado y produce allí la lubricación deseada.

De manera alternativa o adicional, también es posible que en el conducto de lubricante desemboque un conducto de aire comprimido regulable y que la cantidad de lubricante que se encuentra entre la desembocadura del conducto de aire comprimido en el conducto de lubricante y el espacio interior es soplada dentro del espacio interior por la apertura del conducto de aire comprimido bajo presión, por lo que por lo menos una parte del lubricante incide directamente sobre el husillo roscado.

Para que sea posible un soplado altamente dinámico del lubricante al interior, debe proveerse una purga de aire del espacio interior dimensionada de manera suficiente. A este respecto, obviamente debe asegurarse que la purga de aire no produzca una fuga indeseada del lubricante al entorno.

Para prevenir una torcedura del anillo exterior, en el anillo exterior se provee un soporte del momento de torsión que se apoya, por ejemplo, en una bancada de máquina u otro componente estructural.

Para asegurar que el anillo exterior se encuentra bien apoyado, en ambos lados del espacio interior puede disponerse respectivamente un soporte para apoyar el anillo exterior sobre el anillo interior. De manera alternativa, obviamente también es posible un apoyo en voladizo del anillo exterior sobre el anillo interior.

El objetivo mencionado al principio también se alcanza por medio de un accionador de rosca de bolas de acuerdo con la reivindicación secundaria 14, tanto por las reivindicaciones de procedimiento 14 y 15 como también por el aparato de control de acuerdo con la reivindicación 16.

Otras ventajas y formas de realización ventajosas de la presente invención se derivan de los dibujos adjuntos, de su descripción y de las reivindicaciones anexas.

Dibujos

En las figuras:

- La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de un primer ejemplo de realización de un dispositivo de lubricación de acuerdo con la invención en una representación de despiece,
- La figura 2 es una representación isométrica del primer ejemplo de realización,
- La figura 3 muestra una sección longitudinal a través del primer ejemplo de realización en estado montado,
- La figura 4 muestra una vista desde el frente sobre el primer ejemplo de realización,
- La figura 5 muestra una sección longitudinal a través de un segundo ejemplo de realización en una vista de despiece,
- La figura 6 muestra una isometría del segundo ejemplo de realización en una vista de despiece,
- La figura 7 muestra una sección longitudinal a través del segundo ejemplo de realización en estado ensamblado,

- La figura 8 muestra una sección longitudinal a través de un tercer ejemplo de realización en una vista de despiece,
 La figura 9 es una representación isométrica del tercer ejemplo de realización,
 La figura 10 muestra una sección longitudinal a través del tercer ejemplo de realización en estado ensamblado y
 La figura 11 muestra una variante del primer ejemplo de realización en sección longitudinal.

Descripción de los ejemplos de realización

En la figura 1 se representa un primer ejemplo de realización de un dispositivo de lubricación de acuerdo con la presente invención en sección longitudinal y como representación de despiece.

La tuerca 1 del accionador de rosca de bolas está montada en un husillo roscado 3, que en la figura 1 se extiende horizontalmente.

La colaboración de la tuerca 1 con el husillo roscado 3 es algo conocido para los especialistas en la materia y, por lo tanto, no se explicará con mayor detalle. Tampoco se representan los cuerpos de rodadura, normalmente esféricos, entre la tuerca 1 y el husillo roscado 3, así como otros detalles constructivos.

El accionador de rosca de bolas que comprende la tuerca 1 y el husillo roscado 3 presenta la siguiente particularidad: El husillo roscado 3, cuyo contorno exterior se insinúa como línea punteada, preferentemente está dispuesto de una manera resistente a la torsión. Los cuerpos de rodadura entre la tuerca 1 y el husillo roscado 3 no se representan. En el ejemplo de realización representado, el husillo roscado 3 está sujetado de manera resistente a la torsión, por ejemplo, en una bancada de máquina (no representada), mientras que la tuerca 1 se puede poner en rotación por medio de un accionamiento de giro (tampoco representado). La tuerca 1 puede estar dispuesta entonces en el carro de una máquina, de tal manera que de la colaboración de la tuerca 1 con accionamiento de giro y el husillo roscado resistente a la torsión 3 resulta un movimiento lineal del carro no representado.

Para mantener y asegurar de forma permanente la duración y capacidad de rendimiento del accionador de rosca de bolas, que comprende la tuerca 1 y el husillo roscado 3, es necesario que de vez en cuando se aplique un lubricante, por ejemplo grasa, a fin de lubricar el accionador de rosca de bolas y en particular los cuerpos de rodadura y sus trayectorias en la tuerca y en el husillo de rosca de bolas 3.

En los accionadores de rosca de bolas con una tuerca rotativa o giratoria 1 es problemático que las fuerzas centrífugas generadas lanzan hacia afuera el lubricante, que por razones de simplificación se denominará en lo sucesivo como grasa, aunque también se pueden usar lubricantes líquidos y lubricantes sólidos, y que por esta razón no puede llegar al husillo roscado 3.

En la figura 1 se representa un primer ejemplo de realización de un dispositivo de lubricación de acuerdo con la presente invención en sección longitudinal y en vista de despiece. A la derecha junto a la tuerca 1 se provee un anillo interior 5 que se une mediante brida a la tuerca 1. Para este fin, en la tuerca 1 se forma un reborde 7 que colabora con una entalladura de forma correspondiente 9 en el anillo interior. El anillo interior 5 y la tuerca 1 se unen entonces entre sí mediante tornillos no representados. El centrado se realiza a través del reborde 7 y la entalladura 9 de una manera que en sí es conocida. Esto significa a su vez que el anillo interior 5 sigue el movimiento de giro de la tuerca 1.

El diámetro interior del anillo interior 5 está configurado como cono 10 que se ensancha en dirección hacia la tuerca 1. De esta manera se logra que el lubricante que haya llegado al cono 10 sea transportado en dirección hacia la tuerca 1 por las fuerzas centrífugas que se presentan durante el giro del anillo interior 5. De esta manera, por lo menos una parte del lubricante llega por esta vía a donde se requiere la lubricación, es decir, a los puntos de contacto entre los cuerpos de rodadura, por una parte, y las superficies de rodadura en la tuerca 1 y el husillo roscado 3, por otra parte.

Este principio de construcción puede ser empleado de manera auxiliar en todos los tres ejemplos de realización descritos a continuación. Sin embargo, en algunas aplicaciones ya es suficiente por sí mismo para asegurar una lubricación suficiente de los cuerpos de rodadura y las superficies de rodadura en la tuerca 1 y el husillo roscado 3. Por lo tanto, la protección de patente se reivindica también para este principio de forma individual. El anillo interior 5 presenta un agujero de paso (sin símbolo de referencia), cuyo diámetro obviamente es mayor que el diámetro exterior del husillo roscado. El anillo interior 5 presenta un diámetro exterior cilíndrico que sirve como asiento de apoyo 11 para dos rodamientos 13.1 y 13.2. En la dirección axial, aproximadamente en el centro del asiento de apoyo 11, hay varias aberturas 15 dispuestas de manera distribuida a lo largo de la circunferencia del anillo interior 5. Estas aberturas 15 deben ser tan grandes como sea posible, para que la grasa pueda ser transportada desde afuera a través de las aberturas 15 hacia el interior al husillo roscado 3. No obstante, entre las aberturas 15 deben quedar nervaduras 17, a fin de proveer la "cohesión" del asiento de apoyo 11, de tal manera que ambos rodamientos 13.1 y 13.2 puedan ser montados sobre el asiento de apoyo 11.

- Entre los rodamientos 13.1 y 13.2 se encuentra dispuesto un anillo exterior 19. El anillo exterior 19 presenta dos asientos de apoyo 21.1 y 21.2 que colaboran con el diámetro exterior de los rodamientos 13.1 y 13.2. Formado entre los asientos de apoyo 21.1 y 21.2, en el anillo exterior 19 existe un dentado interior 23. Este dentado interior 23 sirve para accionar varios piñones 25 distribuidos a lo largo de la circunferencia. El accionamiento de los piñones 25 se realiza de manera similar a un engranaje planetario, en donde el dentado interior 23 – para usar la terminología de un engranaje planetario convencional – representa la corona, mientras que los piñones 25 son las ruedas planetarias o los piñones satélites. Sin embargo, en el dispositivo de lubricación de acuerdo con la presente invención no se incluye un piñón satélite principal, tal como existe en los engranajes planetarios convencionales.
- Los piñones 25 en el anillo interior 5 están apoyados de manera girable sobre un pivote (no representado), que en la figura 1 se encuentra en la región de las aberturas 15. Esto significa que los piñones 25 siguen el movimiento giratorio de la tuerca 1 o del anillo interior 5, respectivamente, durante el funcionamiento del dispositivo de lubricación de acuerdo con la presente invención.
- El anillo exterior 19 no sigue este movimiento de rotación, debido a que está asegurado contra la torsión mediante un soporte del momento de torsión 27. En la figura 1 no se representa un contrasoposte, contra el cual se apoya el soporte del momento de torsión 27. A este respecto, se puede tratar de una ranura en la bancada de máquina o de alguna otra forma de contrasoposte.
- Los piñones 25 engranan con el dentado interior 23, de tal manera que siempre que el anillo interior 5 ejecuta un movimiento de giro, los piñones 25 efectúan un movimiento de giro alrededor de su eje de giro, en donde la velocidad de giro de los piñones 25 es mucho mayor que la velocidad de giro del anillo interior 5. Esto se debe al hecho de que el número de dientes del dentado interior 23 es mucho mayor que el número de dientes de los piñones 25. Basándose en la relación entre el número de dientes del dentado interior 23 y el número de dientes de los piñones 25 se puede determinar la relación de transmisión entre la velocidad de giro del anillo interior 5 y la velocidad de giro de los piñones 25.
- En el resultado, esto significa que con cada giro del anillo interior 5 también giran los piñones 25, aunque a mayor velocidad.
- Alternativamente, también es posible una inversión cinemática. En este caso, los piñones 25 se apoyan de manera girable en el anillo exterior 19 y son accionados por un dentado dispuesto en el anillo interior 5.
- En la figura 1, en el lado opuesto al soporte del momento de torsión 27 se insinúa de manera esquemática un conducto de lubricante 29. A través de este conducto de lubricante 29, el lubricante es inyectado según se requiera a presión, por ejemplo, mediante una bomba o una pistola de grasa, al interior (véase el espacio interior 26) del anillo exterior 19 y sobre los piñones 25. Debido a la elevada velocidad de los piñones 25, los dientes de los piñones 25 recogen esta grasa y la lanzan hacia todos los lados.
- De esta manera, por lo menos una parte de la grasa es lanzada sobre el husillo roscado 3. Con este tipo de lubricación, en cualquier caso una cantidad suficiente de grasa llega a alcanzar el husillo roscado 3. Esta grasa permanece adherida sobre el husillo roscado 3, debido a que el husillo roscado 3 no gira. La próxima vez que la tuerca 1 o los cuerpos de rodadura presentes en la misma (no representados), respectivamente, pasan por encima del sitio engrasado del husillo roscado 3, los mismos se lubrican y distribuyen la grasa sobre toda la longitud entera del husillo roscado 3.
- Debido a que el espacio interior del anillo exterior 19 en estado montado es relativamente pequeño, la grasa suministrada a través del conducto de lubricante 29 necesariamente llega a uno o varios piñones 25 que tarde o temprano terminan lanzando esta grasa sobre el husillo roscado 3. Porque incluso si una parte de la grasa que incide por primera vez sobre un piñón 25 no es lanzada directamente sobre el husillo roscado 3, ella posiblemente incidirá sobre el próximo piñón 25 que entonces lanzará esa grasa en un “segundo intento” sobre el husillo roscado 3.
- Debido al gran número de piñones montados 25, el pequeño volumen del espacio interior 26 y el elevado número de revoluciones de los piñones 25, se asegura de manera confiable que la grasa suministrada a través del conducto de lubricante 29 realmente alcanza tarde o temprano el husillo roscado 3.
- Una ventaja adicional del dispositivo de lubricación de acuerdo con la presente invención consiste en que no todo el espacio interior entero del anillo exterior 19 se llena con grasa, sino que partes del mismo contienen aire, de tal manera que la fricción entre el anillo exterior 19 y el husillo roscado de bolas 3 es muy reducida debido al lubricante. De esta manera se previene un calentamiento indeseable del lubricante, con las consecuencias que pueden resultar de ello para la viscosidad y duración del lubricante. Además se reduce la potencia de accionamiento requerida.
- En la figura 1 se insinúa un eje de giro del piñón central 25 mediante una línea punteada sin símbolo de referencia y la misma se prolonga hasta la abertura 15 del anillo interior 5. Allí, el piñón 25 se apoya de manera girable sobre un pivote (no representado).

La figura 2 muestra una representación de despiece isométrica del primer ejemplo de realización. Los mismos elementos estructurales se designan con símbolos de referencia iguales y de manera correspondiente rige lo descrito en relación a las otras figuras.

5 En la figura 2 se pueden ver agujeros de alojamiento 31 en el anillo interior 3, que sirven para recibir un pivote de soporte (no representado) para los tres piñones 25 representados. Por razones de claridad, en la figura 2 no se representa el husillo roscado 3. En esta representación se puede ver bien que a derecha e izquierda del dentado interior 23 en el anillo exterior 19 están formadas dos paredes de limitación circunferenciales en forma de anillo circular 33, que sirven para que la grasa que es transportada a través del conducto de lubricante 29 al interior del anillo exterior 19 pueda llegar a los piñones 25 y no se escape lateralmente. En la figura 3 se representa una sección longitudinal del primer ejemplo de realización en estado ensamblado.

10 En esta representación se hace evidente que los piñones 25 están alojados en la región de las aberturas 15. Los detalles del alojamiento tampoco se pueden ver en esta vista de sección longitudinal.

15 En la figura 3 también se puede ver que en el extremo derecho del asiento de apoyo 11 se provee una ranura 35, en la que se inserta un anillo de retención Seeger no representado, para fijar en anillo exterior 19 con los soportes 13 en dirección axial sobre el anillo interior 5 o el asiento de apoyo 11 del anillo interior 5, respectivamente. Por razones de claridad, no todos los componentes estructurales están provistos con símbolos de referencia.

20 La figura 4 muestra una vista desde la derecha sobre el primer ejemplo de realización. En esta vista se puede ver bien que los piñones 25 están apoyados sobre un pivote 36 en el anillo interior de soporte. Se puede ver adicionalmente que los nervios 17 están realizados de manera relativamente filigrana y que las aberturas 15 tienen un tamaño correspondiente. Asimismo, se puede ver bien la pared de limitación delantera 33 del anillo exterior 19.

25 Debido a que los piñones 25, de manera diferente de un engranaje planetario convencional, no tienen que transmitir un momento de torsión significativo, y también que el dentado interior 23 sólo sirve para poner los piñones 25 en rotación, sin transmitir con ello un momento de torsión significativo, tanto del anillo interior 19 con su dentado interior 23 como también los piñones 25 pueden fabricarse de material plástico. A este respecto, la así denominada sinterización láserica se ha demostrado como un método de fabricación particularmente ventajoso, debido a que es favorable en cuanto a los costes y fácilmente controlable desde el punto de vista de la técnica de producción. Los grados de precisión que se pueden alcanzar con ella son absolutamente suficientes.

30 También es posible fabricar el anillo interior 5 en su totalidad mediante sinterización láserica. Los grados de precisión que se pueden alcanzar con ello son suficientes para el asiento de apoyo 11 y la entalladura 9. En caso de que sea necesario, estas superficies funcionales también pueden ser repasadas posteriormente para obtener la precisión deseada. Sin embargo, esto prácticamente nunca es necesario.

35 En las figuras 5 a 7 se representa un ejemplo de realización adicional, algo simplificado en comparación con el primer ejemplo de realización. Los componentes estructurales iguales se designan con los mismos símbolos de referencia y de manera correspondiente rige lo descrito en relación a las otras figuras.

40 En este ejemplo de realización, en comparación con el primer ejemplo de realización falta del dentado interior 23 y los piñones 25. Esto significa que la grasa es transportada directamente a través del conducto de lubricante 29 al espacio interior 26. Allí se quedaría la grasa. Para asegurar que esta grasa transportada por una bomba de grasa (no representada) al espacio interior del anillo exterior 19 efectivamente alcance el husillo roscado 3, en el conducto de lubricante 29 desemboca un conducto de aire comprimido 37. Si entonces se ha transportado una cantidad predeterminada de grasa al espacio interior, a través del conducto de aire comprimido 37 se sopla aire dentro del conducto de lubricante 29, lo que resulta en que la grasa en la región entre la entrada del conducto de aire comprimido 37 y el espacio interior del anillo exterior 19 sea empujada a presión dentro del espacio interior y esparcida de forma pulverizada desde allí. De esta manera, por lo menos una parte de la grasa alcanza el husillo roscado 3.

45 Este ejemplo de realización muy sencillo desde el punto de vista constructivo requiere un control muy simple de la bomba de lubricante (no representado) y una válvula 39 en el conducto de aire comprimido, de tal manera que primero una determinada cantidad de lubricante es transportada por la bomba y esta cantidad de lubricante a continuación es soplada al espacio interior del anillo exterior 19 cuando se abre la válvula 39 en el conducto de aire comprimido 37. A este respecto, en todo caso es ventajoso si por la apertura de la válvula 39 se introduce un golpe de aire comprimido en el conducto de lubricante 29, a fin de obtener una distribución y soplado dinámico de lubricante dentro del espacio interior del anillo exterior 19 y alcanzar así el husillo roscado 3. El lubricante eventualmente adherido en la región del conducto de lubricante 29 también cae por efecto de la gravedad, debido a que el conducto de lubricante 29 está conectado en la parte superior del anillo exterior 19, es decir que se precipitará sobre el husillo roscado 3. A este respecto se debe tener en cuenta que el anillo exterior 9 no gira debido al soporte del momento de torsión 27 y por consiguiente allí no se presentan fuerzas centrífugas.

65

Según se puede ver bien en la figura 6a, en el anillo exterior 19, en la región entre los asientos de apoyo 21.1 y 21.2 está formado un anillo ancho 41 que reduce el volumen en el interior del anillo exterior 19, de tal manera que el lubricante soplado a través del conducto de lubricante 29 con el apoyo del conducto de aire comprimido 37 pasa necesariamente por las aberturas 15 del anillo interior 5 para alcanzar el husillo roscado 3, no representado en la figura 6.

Es obvio que en cada sitio en el que el conducto de lubricante 29 desemboca en el anillo exterior 19, existe un agujero radial 43 formado en el anillo exterior 19 que establece la conexión entre el espacio interior del anillo exterior 19 y el conducto de lubricante 19. De manera alternativa, también es posible disponer una tobera Venturi 35 en el conducto de aire comprimido 37. El conducto de lubricante 29 desemboca en la tobera Venturi 35 (véase la figura 6b). Si entonces el aire bajo presión fluye a través del conducto de aire comprimido 37, el aire en la tobera Venturi 35 arrastra el lubricante fuera del conducto de lubricante 29 conectado allí y lo transporta al espacio interior 26 del anillo exterior 19.

También con esta alternativa, el control es muy simple: Siempre que el aire fluye a través del conducto de aire comprimido 37, se abre una válvula 40 en el conducto de lubricante 29, de tal manera que el lubricante puede ser aspirado dentro de la tobera Venturi y pulverizado allí.

Ambas alternativas son igualmente efectivas y eficientes, de tal manera que el usuario tiene la opción de elegir y, por ejemplo, puede hacer su selección en función de la viscosidad de lubricante. A este respecto, la pulverización de lubricante en la tobera Venturi 35 es apropiada más bien para lubricantes de baja viscosidad.

En la figura 7 se representa el segundo ejemplo de realización en una vista de sección en estado ensamblado. En las figuras 8 a 10 se representa un tercer ejemplo de realización de un dispositivo de lubricación de acuerdo con la presente invención en una vista de despiece y en estado ensamblado.

En el tercer ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 8 a 10, el lubricante suministrado a través del agujero radial 43 es conducido adicionalmente al interior en dirección radial a través de un canal 45. El canal 45 se representa algo ampliado como detalle. En esta representación ampliada se puede ver que el canal 45 presenta una sección oblicua, una región acoplada que se extiende radialmente hacia adentro y a continuación una sección acordada que en primera aproximación se extiende de forma paralela a un eje de giro del husillo roscado (no representado) o a un eje longitudinal del dispositivo de lubricación, respectivamente.

Entre los rodamientos 13 se encuentra dispuesto un anillo intermedio 47 que en su diámetro interior presenta una ranura 49 que de cierta forma representa un volumen colector para el lubricante.

En el canal 45 se encuentra dispuesto un rascador 51, por ejemplo, en forma de una chapa inclinada. Este rascador 51 desprende el lubricante presente en la ranura 49, de tal manera que caiga sobre el husillo 3.

Como se puede ver sobre todo en la figura 10, el extremo acodado del canal 45 está posicionado de tal manera que la grasa emergente puede introducirse en la ranura 49.

El anillo intermedio 47, y con él la ranura 49, están alojados en su diámetro interior de manera resistente a la torsión en el anillo interior 47 y por consiguiente acompañan el movimiento de rotación del anillo interior 5.

Si entonces se introduce de vez en cuando una pequeña cantidad de lubricante a través del conducto de lubricante 29, el agujero radial 43 y el canal 45 al interior del anillo exterior 19, este lubricante goteará o caerá por efecto de la fuerza de gravedad directamente sobre el husillo roscado para lubricar el mismo. Si esto no sucede, por lo menos una parte de lubricante se recoge abajo en la ranura 49 y luego es transportado parcialmente hacia arriba por los siguientes movimientos giratorios del anillo intermedio 47.

Desde allí el lubricante gotea en el transcurso del tiempo y se precipita sobre el husillo roscado 3, específicamente siempre cuando el anillo interior 5 y el anillo intermedio 47 no estén girando. Por esta razón, en este ejemplo de realización es particularmente ventajoso si el lubricante se introduce en el punto más elevado del anillo exterior 19. En este caso, el husillo roscado 3 está dispuesto más abajo y la fuerza de gravedad que actúa sobre el lubricante transporta por lo menos una parte del lubricante al husillo roscado 3.

También en este ejemplo de realización es importante que en el anillo interior 5 existan aberturas 15 que permitan que el lubricante pueda alcanzar el husillo roscado 3.

Si ahora se modifica la dirección de giro de la tuerca 1 o del anillo interior 5, respectivamente, o si el accionador de rosca de bolas no está activo, sólo la fuerza de gravedad actuará entonces sobre el lubricante presente en la ranura 49 y la parte superior de lubricante que se encuentra en la ranura 49 podrá precipitarse hacia abajo a través de las aberturas 15 y caer sobre el husillo roscado 3. Esto es apoyado por el rascador 51.

5 Debido a que tales breves tiempos de parada o de inversión de la dirección de giro, respectivamente, ocurren con gran frecuencia en un accionador de rosca de bolas potente, a intervalos relativamente cortos se aplica por lo tanto una pequeña cantidad de lubricante desde arriba sobre el husillo roscado 3 y produce así una lubricación suficiente y confiable del anillo centrífugo. Con esto se asegura que una determinada cantidad de lubricante siempre se encuentre por encima del husillo roscado 3 y, por lo tanto, pueda gotear sobre el husillo roscado 3 durante una etapa de parada.

10 La figura 11 representa una variante del primer ejemplo de realización, en la que en los piñones 25 se provee una sección de cepillo 25a que aplica por lo menos una parte del lubricante sobre el husillo roscado 3. La otra parte del lubricante es distribuida por los cepillos 25a de los piñones 25 con apoyo de la fuerza centrífuga en el espacio interior 26.

15 En otra variante no representada se prevé que en el espacio interior 26 se dispongan uno o varios capilares para transportar el lubricante desde el conducto de lubricante 29 o el agujero 43, respectivamente, sobre el husillo roscado 3. Un extremo de los capilares puede apoyarse sobre el husillo roscado 3. Los capilares pueden estar configurados como delgados tubos flexibles de plástico o metal, o como mangueras. En este caso, el anillo exterior 19 se apoya en voladizo en el anillo interior 5.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para suministrar lubricante a un accionador de rosca de bolas (KGT), que comprende un anillo interior (5), un anillo exterior (19) y un conducto de lubricante (29), en donde el anillo interior (5) está sujeto a una tuerca (1) del accionador de rosca de bolas (KGT), en donde el anillo exterior (19) está apoyado de manera giratoria en el anillo interior (5), en donde el conducto de lubricante (29) está conectado de manera fluida con un espacio interior (26) delimitado por el anillo exterior (19), **caracterizado por que** el dispositivo comprende medios para distribuir el lubricante introducido en el espacio interior.
- 10 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el anillo interior (5) penetra en el espacio interior (26) y presenta allí por lo menos una abertura (15).
- 15 3. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** un agujero central del anillo interior (5) está configurado por lo menos por regiones como cono (10) o cono truncado.
- 20 4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios para distribuir el lubricante comprenden por lo menos un piñón (25) o rueda que se apoyan de manera giratoria en el anillo interior (5).
- 25 5. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios para distribuir el lubricante comprenden un dentado interior (23) formado en el anillo exterior (19), y por que el dentado interior (23) engrana con un dentado exterior del por lo menos un piñón (25).
- 30 6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios para distribuir el lubricante comprenden un anillo intermedio (47), por que el anillo intermedio (47) en su diámetro interior presenta una ranura (48), por que el anillo intermedio (47) está sujeto en el anillo interior o es una parte del anillo interior (5), y por que el conducto de lubricante (29) termina directamente o prolongado a través de un agujero radial (43) y/o un canal (45) delante de la ranura (48).
- 35 7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios para distribuir el lubricante comprenden uno o varios cepillos, preferentemente cepillos apoyados y accionados de manera giratoria, y por que el por lo menos un cepillo transporta el lubricante desde el espacio interior (26) sobre un husillo (3) del accionador de rosca de bolas.
- 40 8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el conducto de lubricante (29) desemboca un conducto de aire comprimido regulable (37).
- 45 9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** en el conducto de aire comprimido (37) está dispuesta una válvula distribuidora (39) y/o una tobera Venturi (35).
- 50 10. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** en el conducto de lubricante (29) está dispuesta una válvula distribuidora (40).
- 55 11. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el anillo exterior (19) existe un soporte del momento de torsión (27).
- 60 12. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en ambos lados del espacio interior (26) está dispuesto respectivamente un rodamiento (13) para apoyar el anillo exterior (19) sobre el anillo interior (5).
- 65 13. Accionador de rosca de bolas con una tuerca (1) y un husillo roscado (3), en donde la tuerca (1) por lo menos indirectamente se apoya de manera giratoria en un primer grupo constructivo y puede ser accionada de forma giratoria, y en donde el husillo roscado (3) está dispuesto por lo menos indirectamente de manera resistente a la torsión en un segundo grupo constructivo, **caracterizado por que** en la tuerca (1) se encuentra dispuesto un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
14. Procedimiento para el accionamiento de un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 8 a 10, que comprende las etapas de procedimiento
- 60 - transportar una cantidad predeterminable de lubricante a través del conducto de lubricante (29) y
- a continuación, soplar el lubricante transportado previamente dentro del espacio interior (26) por medio de por lo menos una apertura de corta duración de una parte del conducto de aire comprimido (37) que está bajo presión.
- 65 15. Procedimiento para el accionamiento de un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 8 a 10, que comprende las etapas de procedimiento

- abrir y/o transportar una cantidad predeterminable de lubricante a través del conducto de lubricante (29) y
- soplar al mismo tiempo aire a presión a través del conducto de aire comprimido (37).

5 16. Aparato de control para un dispositivo para suministrar lubricante a un accionador de rosca de bolas (KGT), **caracterizado por que** funciona conforme a uno de los procedimientos de acuerdo con las reivindicaciones 14 o 15.

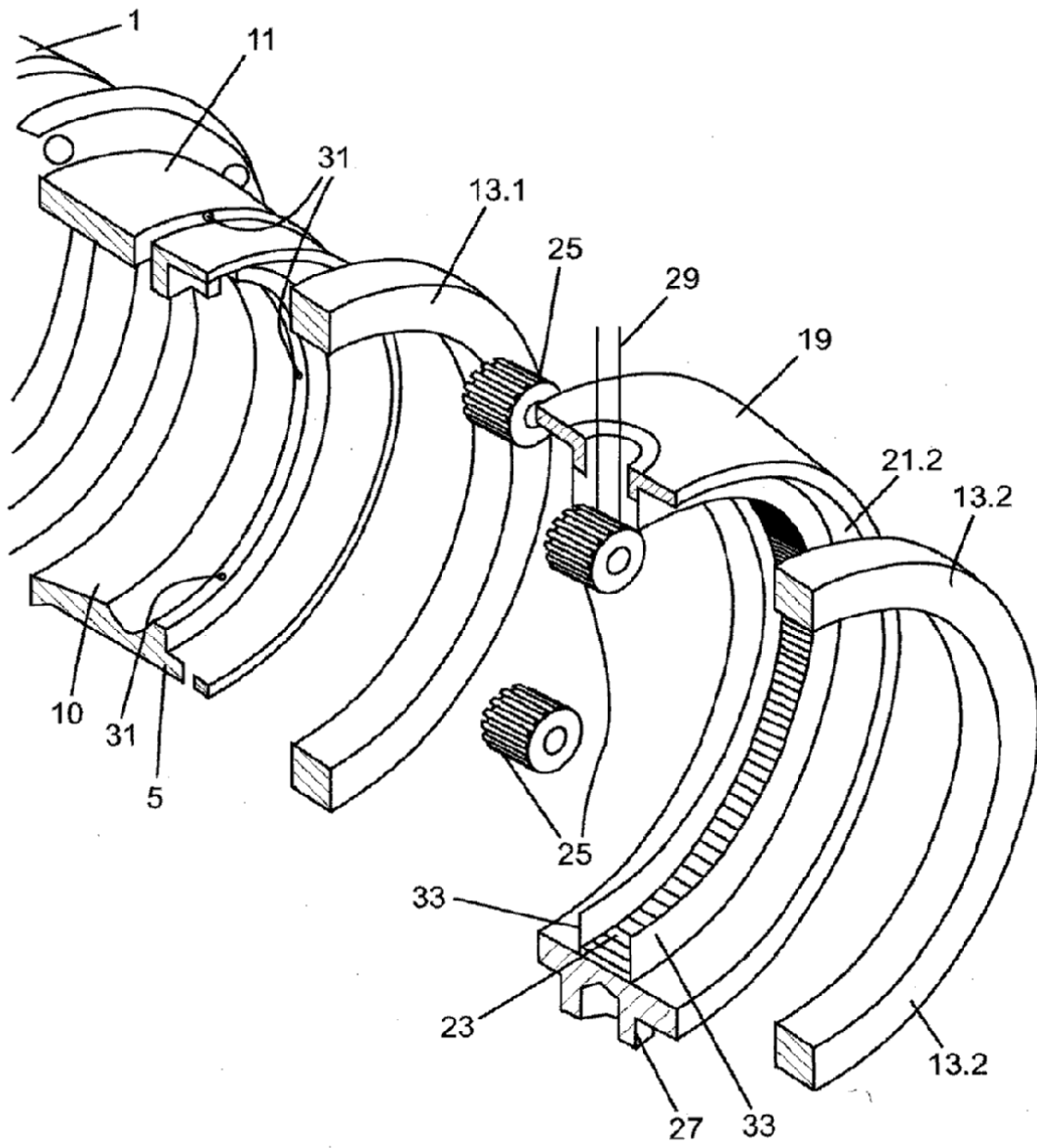


Fig. 2

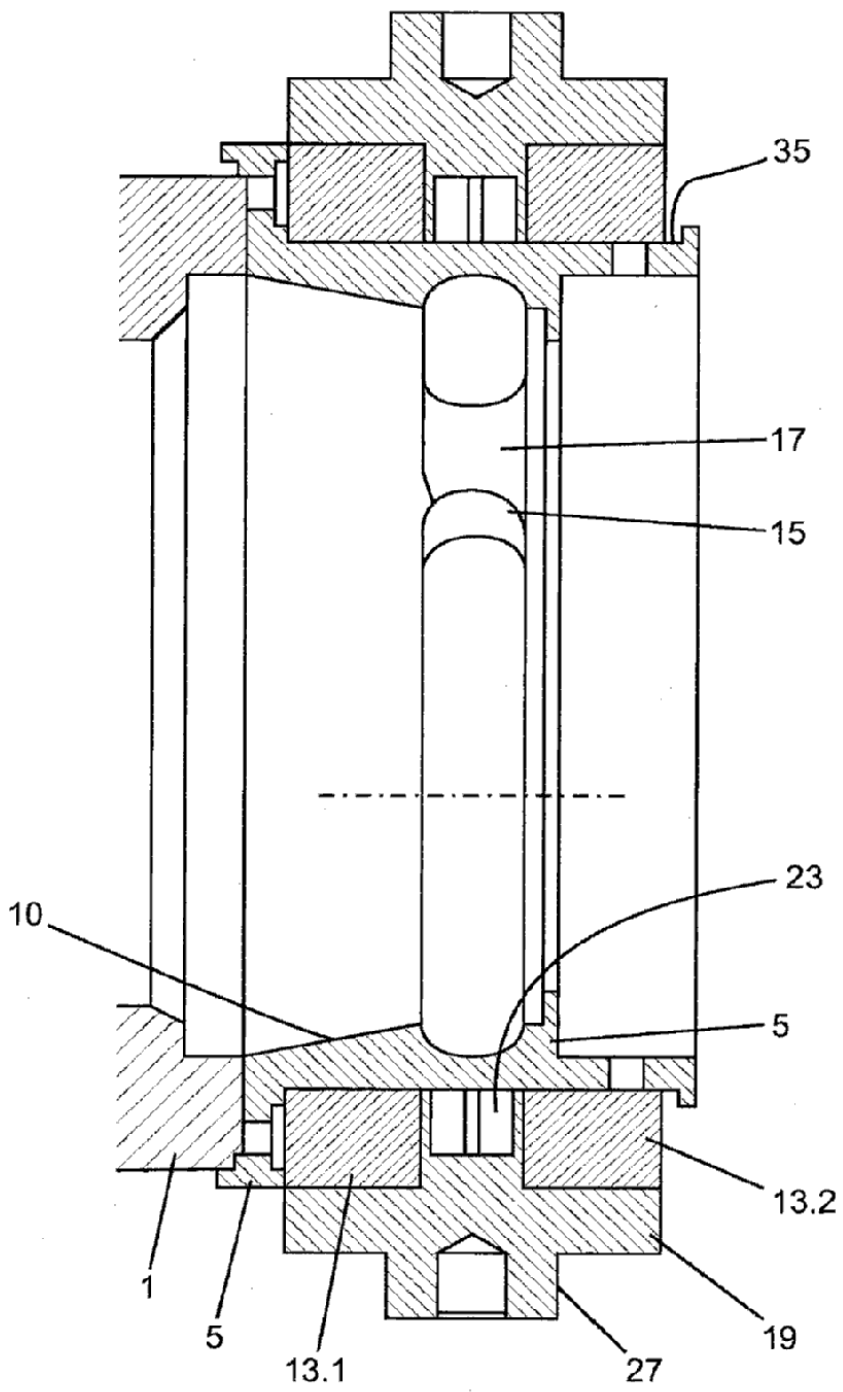


Fig. 3

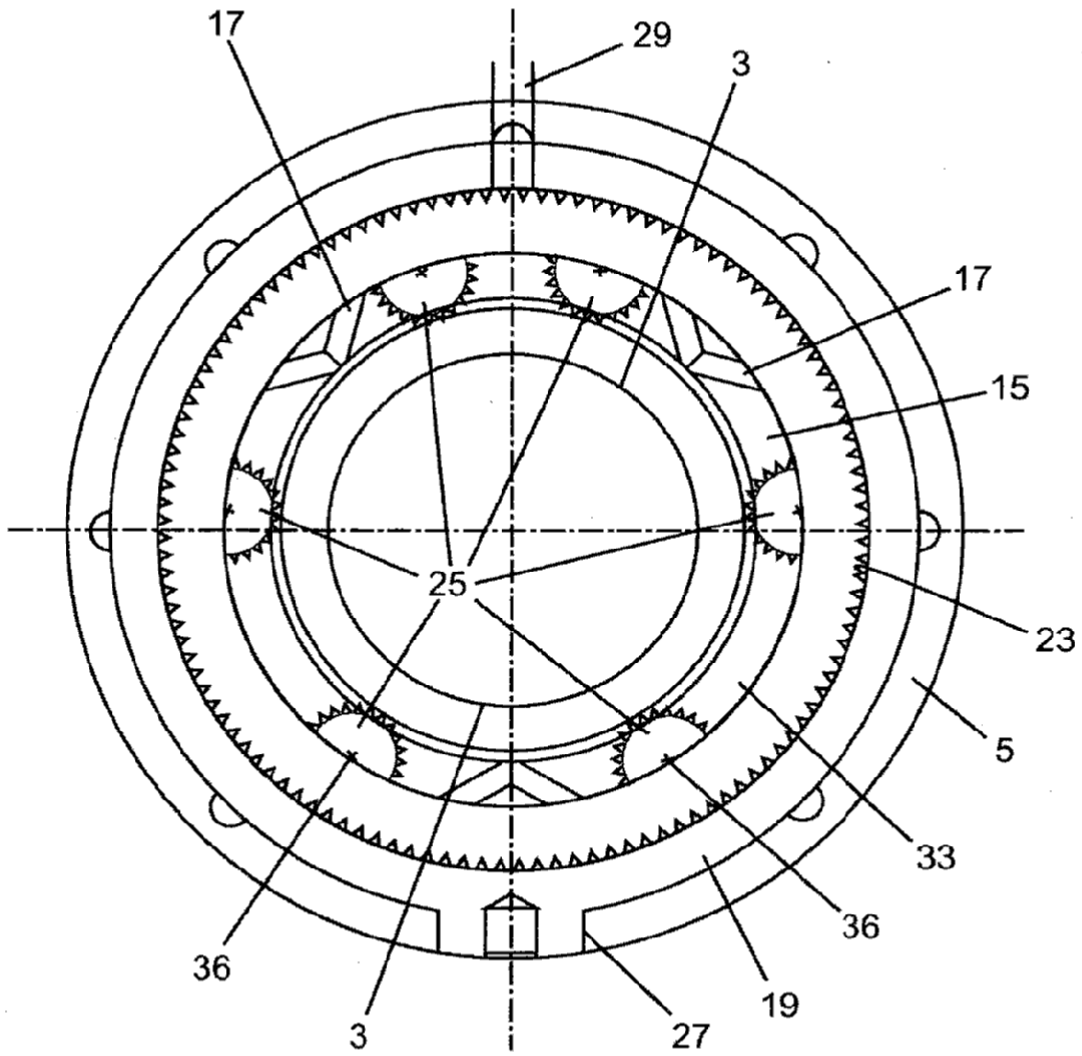


Fig. 4

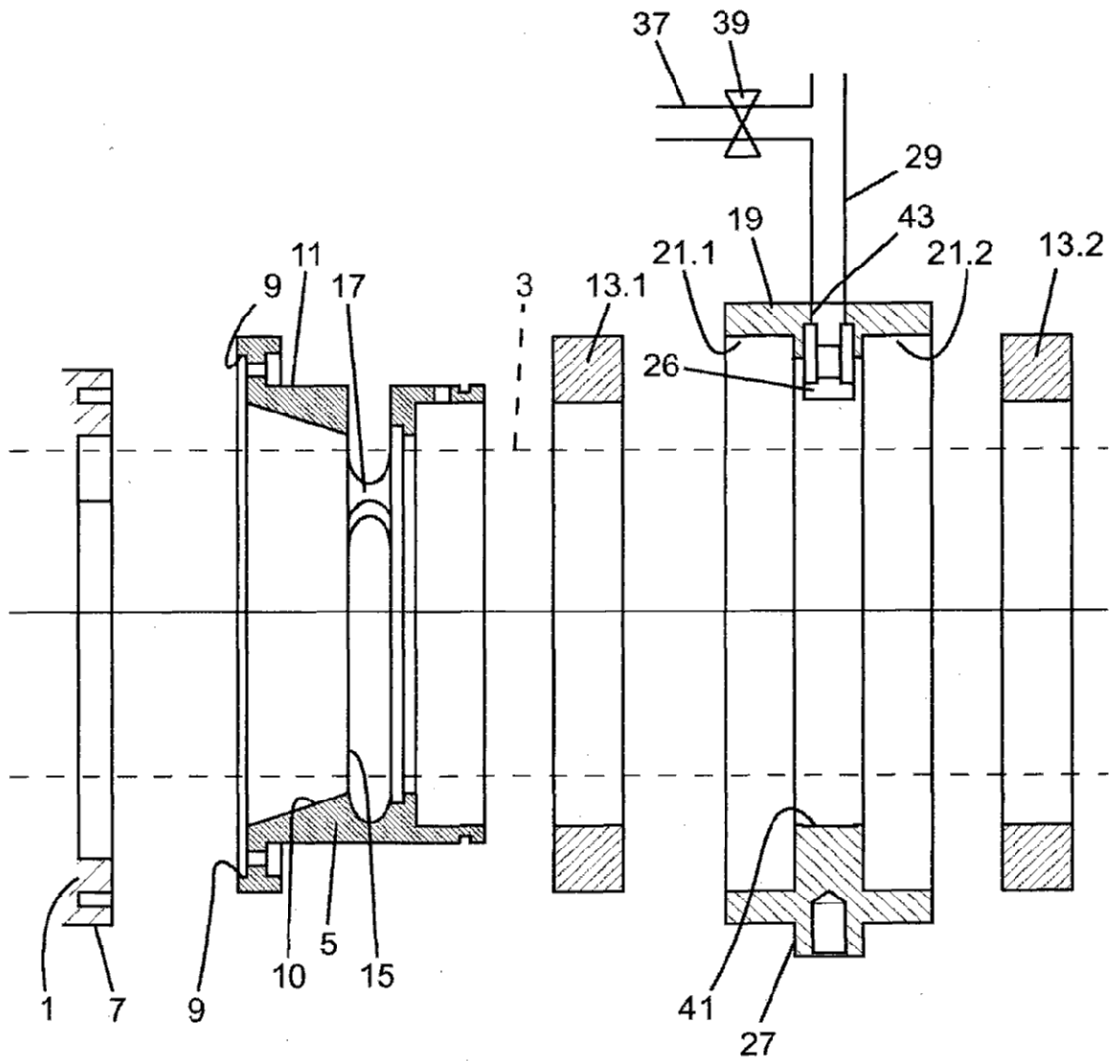


Fig. 5

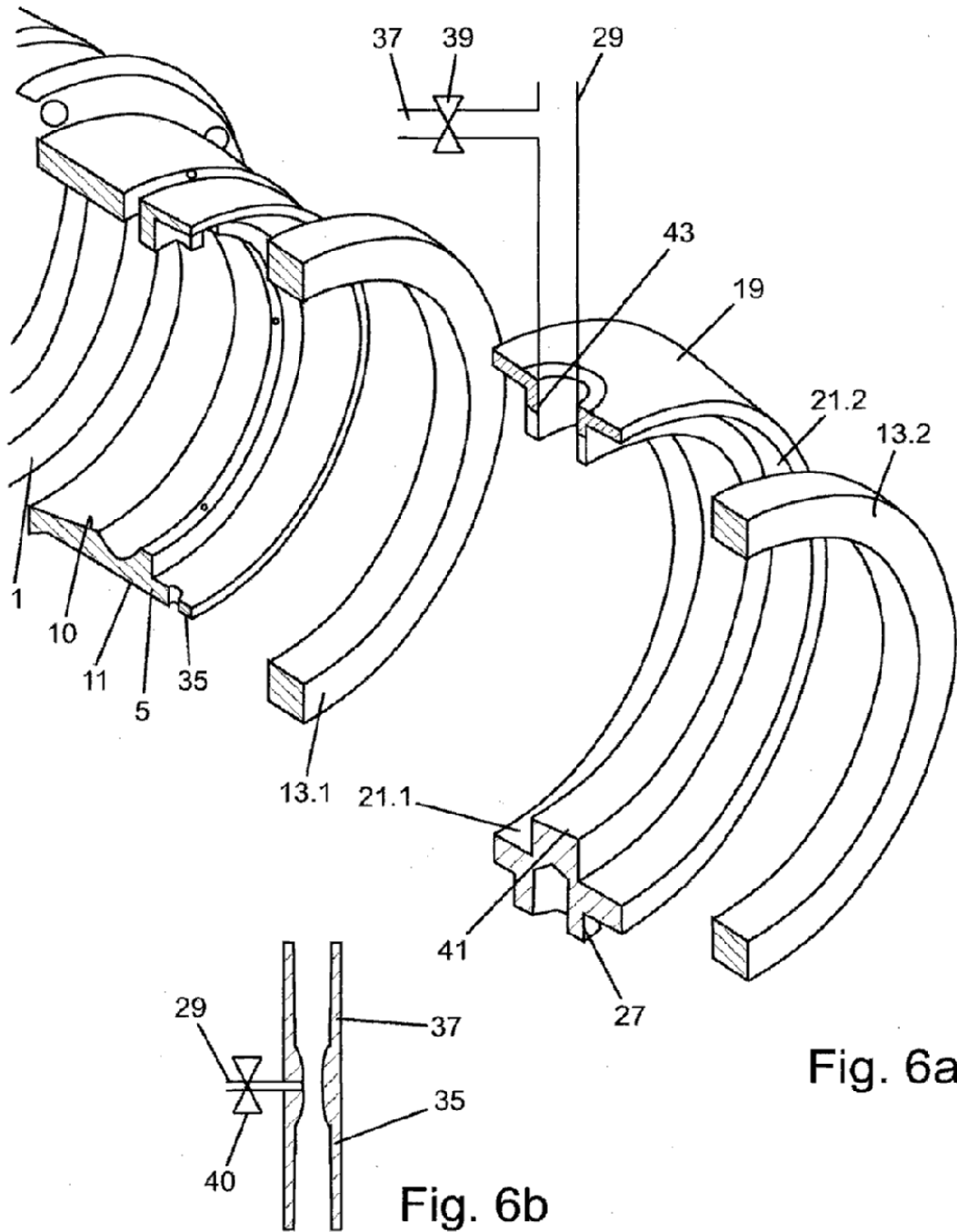


Fig. 6a

Fig. 6b

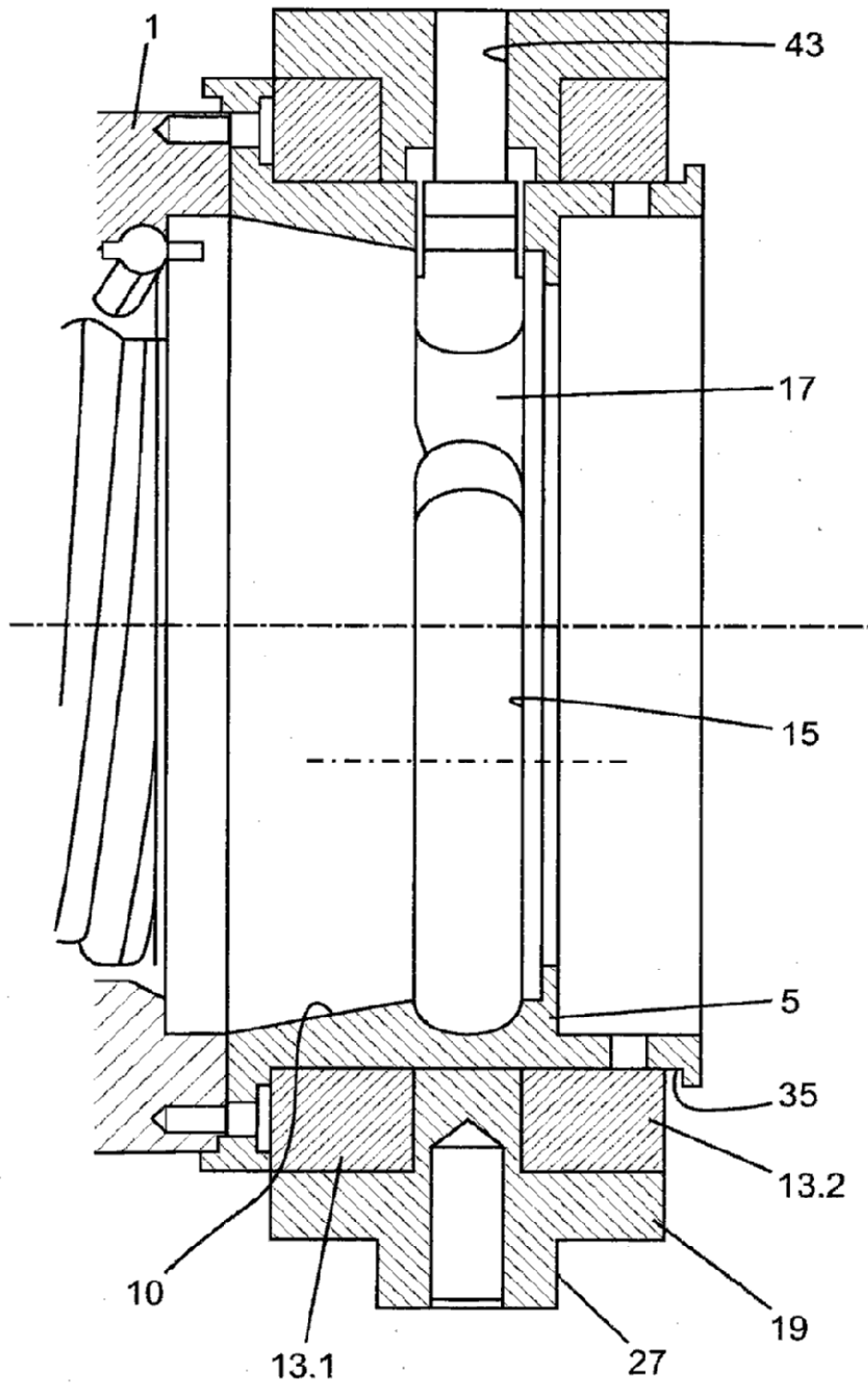


Fig. 7

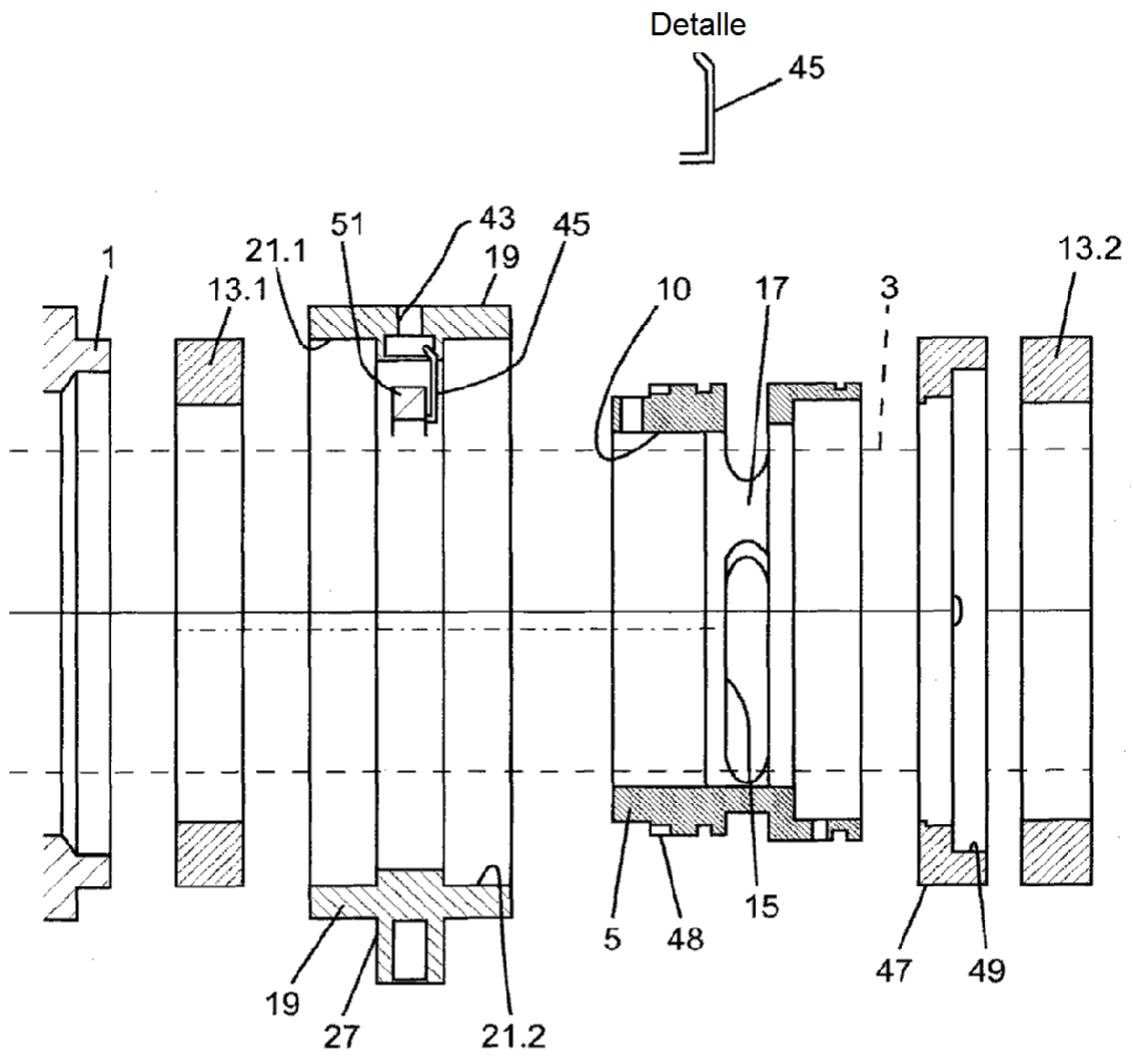


Fig. 8

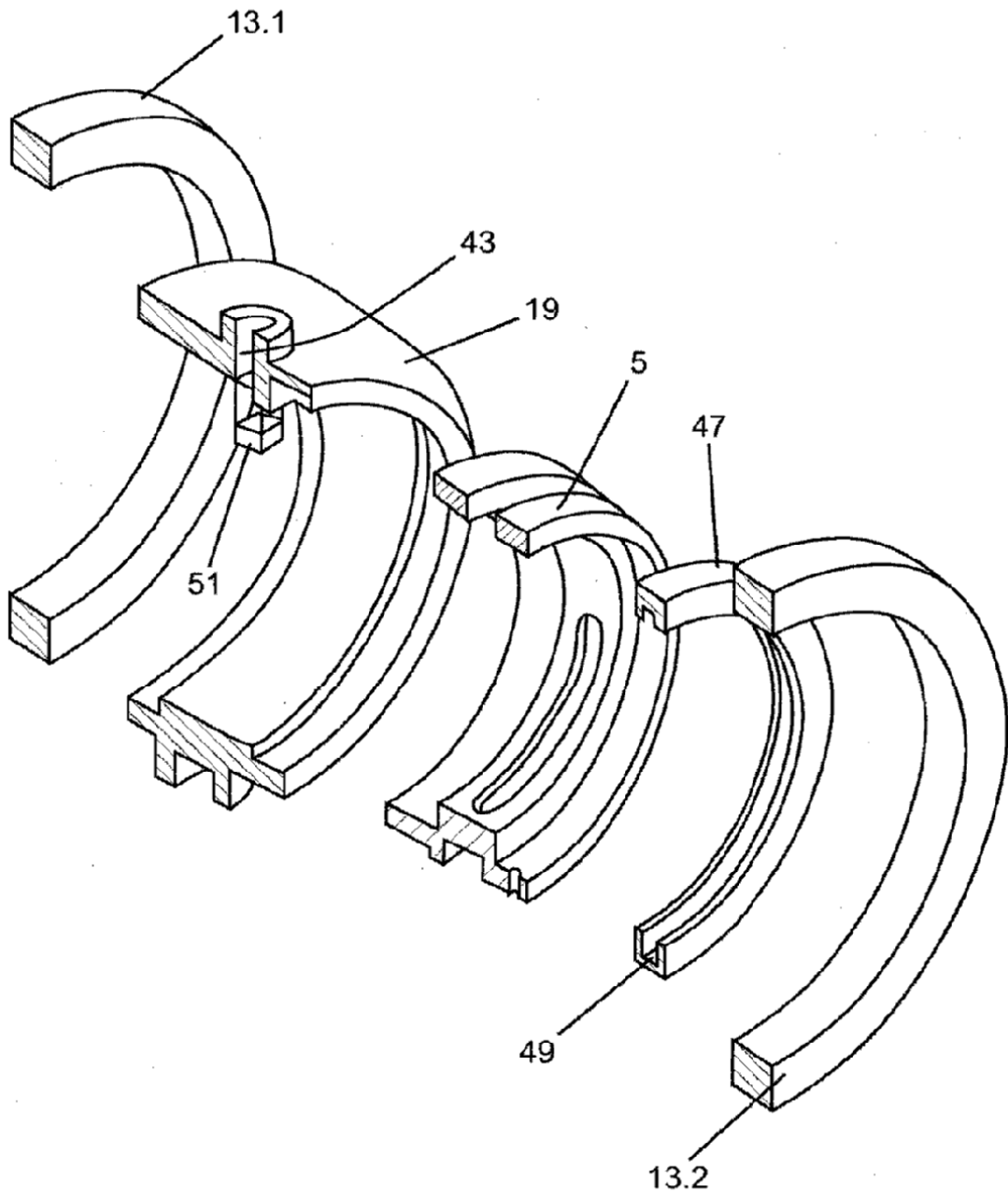


Fig. 9

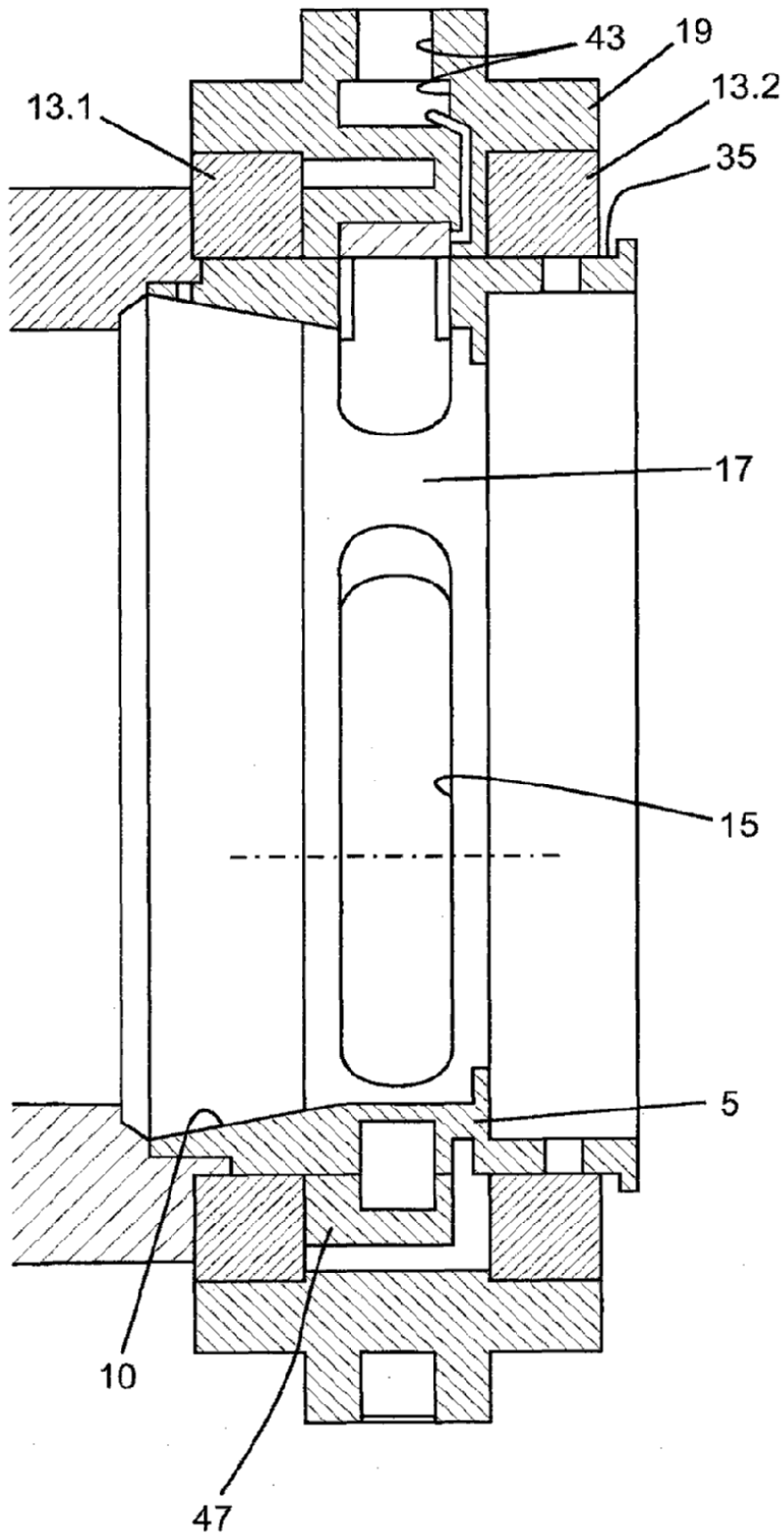


Fig. 10

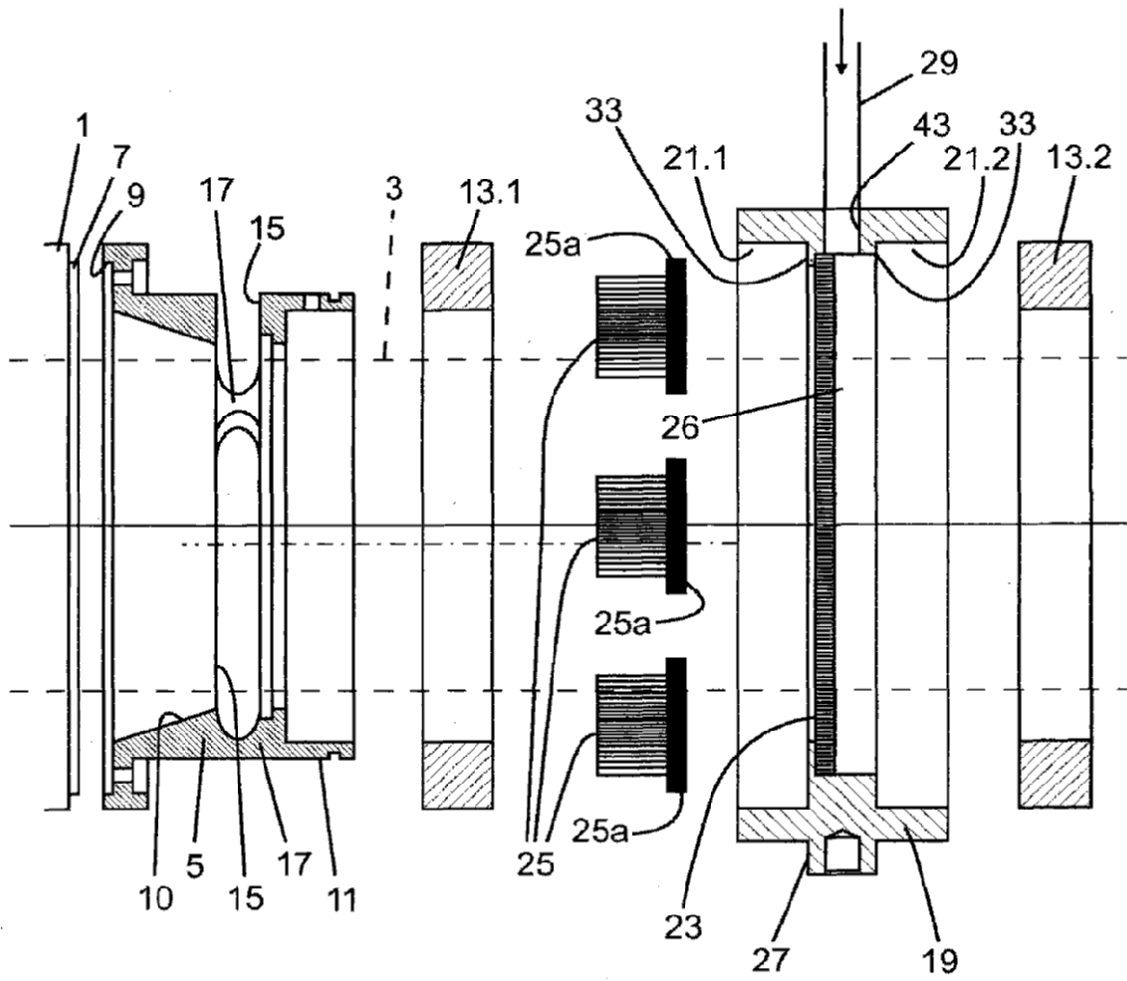


Fig. 11