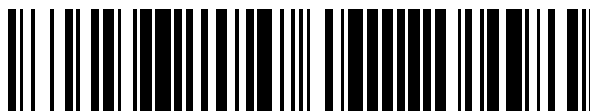


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 647**

51 Int. Cl.:

**F04C 2/18** (2006.01)

**F04C 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2010** E 10001269 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** EP 2216550

54 Título: **Bomba de engranajes con retén de árbol**

30 Prioridad:

**06.02.2009 DE 202009001525 U**

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

**06.11.2018**

73 Titular/es:

**ILLINOIS TOOL WORKS INC. (100.0%)  
155 Harlem Avenue  
Glenview, IL 60025, US**

72 Inventor/es:

**ROTHEN, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 688 647 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**

Bomba de engranajes con retén de árbol.

**Campo de la invención**

5 La invención concierne a una bomba de engranajes con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Según ésta, se ha previsto una bomba de engranajes con al menos dos ruedas dentadas acopladas con engrane exterior que se aplican directa o indirectamente con sus lados planos a tapas de la carcasa de la bomba de engranajes. Al menos una rueda dentada de accionamiento está provista de muñones de árbol y está unida solidariamente en rotación con ellos, estando dispuestos los muñones de árbol a ambos lados de la al menos una rueda dentada de accionamiento y estando montados de forma giratoria en la respectiva tapa contigua de la carcasa. Uno de los muñones de árbol de la rueda dentada de accionamiento está prolongado y se extiende hacia fuera como muñón de árbol de accionamiento a través de la tapa de carcasa contigua. Para impedir la salida de fluido que debe bombearse se ha previsto un retén de árbol para el muñón giratorio de accionamiento. Este retén actúa con acción de sellado entre el muñón giratorio de accionamiento y la tapa de carcasa atravesada por él y está dispuesto en una escotadura del lado de la rueda dentada de la tapa de carcasa en el lado interior – vuelto hacia las 10 ruedas dentadas de la bomba – de la primera tapa de carcasa atravesada por el muñón giratorio de accionamiento.

**Antecedentes tecnológicos**

Las bombas de engranajes de la clase anteriormente descritas son conocidas en su principio fundamental desde hace varios decenios y, entre otras cosas, se utilizan para accionar sistemas hidráulicos en la técnica de los vehículos, en donde están en primer plano un alto rendimiento con una fabricación sencilla y barata, así como la 20 generación de altas presiones. La constitución y el principio de acción de una bomba de engranajes se describen con especial claridad en el documento DE 24 11 492 C2. La placa está constituida por tres partes de carcasa de forma de placa, por lo que estas bombas se denominan también “bombas de placas”. La placa central de entre las placas ensambladas a manera de emparedado aloja la cámara de la bomba con, en este caso, dos ruedas dentadas de bomba (placa de bomba). A ambos lados de la placa de bomba se aplican a ella herméticamente unas tapas de carcasa que cierran el espacio de la bomba en dirección axial (placas de tapa primera y segunda). En las placas de 25 tapa opuestas se encuentran unos taladros alineados uno con otro para recibir muñones de árbol que sobresalen axialmente por ambos lados de al menos la rueda dentada de accionamiento y están unidos solidariamente en rotación con ésta. Los taladros de las placas de tapa destinados a recibir los muñones de árbol presentan una pequeña sobremedida con respecto al diámetro del muñón, con lo que, en presencia de una pequeña medida de rendija, queda una cierta holgura de cojinete radial entre los muñones giratorios y las tapas de la carcasa. Hacia el lado exterior de la carcasa, tres de los taladros de cojinete están cerrados herméticamente por sendas tapas. Por tanto, el líquido a bombear, que entra en la rendija de cojinete y así la lubrica, no puede salir hacia fuera de la bomba. Para que tampoco pueda salir líquido a bombear por el lado del muñón giratorio de accionamiento que se extiende a través de la tapa de la carcasa hacia fuera de la carcasa de la bomba, la tapa de la carcasa posee en este sitio un prensaestopas o similar para recibir un retén de árbol. Por tanto, el muñón giratorio de accionamiento permanece también lubricado con líquido. Un retén de árbol de esta clase no está ciertamente representado en el documento DE 24 11 492 C2, ya que éste es en sí conocido, sino que solamente está representado su espacio de alojamiento. Tales retenes de árbol eran ya conocidos en bombas de placas, por ejemplo por el documento DE 81 01 898 U1. De esta manera, los cuatro muñones de árbol de las ruedas dentadas de la bomba están soportados 40 hidráulicamente por el líquido a bombear y están protegidos contra desgaste, cumpliéndose que, debido al muñón de árbol giratorio conjuntamente con las ruedas dentadas de la bomba, se encuentra sobre las superficies radiales de los muñones de árbol una película superficial continuamente cambiante del líquido que se debe bombear.

Tales bombas se pueden emplear en sí también para líquidos de bombeo problemáticos, tales como los adhesivos. Sin embargo, se ha visto que especialmente los adhesivos reactivos, como, por ejemplo, adhesivos de PUR, conducen a un rápido envejecimiento del retén de árbol.

En el documento DE 81 01 898 U1 se describe también una bomba de engranajes o de placas. Para reducir las pérdidas por fugas en la zona de engrane de las ruedas dentadas transportadoras se propone allí presionar el lado frontal de unos pistones solicitados con presión contra las ruedas dentadas en la zona de engrane. La acción de presión puede derivarse de una solicitud de fuerza elástica de los pistones que actúa en dirección axial o bien de la presión hidrostática del líquido que se debe transportar. Para sellar el lado de alta presión de los pistones con respecto al lado de baja presión están previstos unos anillos de junta que están dispuestos en un espacio anular cargado con presión. En esta disposición es desventajoso el hecho de que, aparte de un alto coste de limpieza, el lado frontal de las ruedas dentadas transportadoras queda expuesto a un fuerte desgaste debido a la acción de los pistones.

55 Una bomba de engranajes (dosificadora) que puede limpiarse de una manera más sencilla que la anterior puede encontrarse en el documento US 6,857,860 B1. El sellado del volumen de transporte con respecto a la carcasa de la bomba y con respecto al árbol de accionamiento se efectúa por medio de un anillo de sellado dispuesto en un rebajo de la placa de carcasa, el cual es presionado contra la rueda dentada de accionamiento que está unida

5 solidariamente en rotación con el árbol. El presionado se efectúa con fuerza elástica. Además, puede estar previsto que el rebajo de recepción del anillo de sellado sea solicitado con un líquido de sellado sometido a presión. En esta bomba de engranajes dosificadora el lado frontal de la rueda dentada de accionamiento queda expuesto también a fuertes cargas mecánicas que se derivan del anillo de sellado solicitado con presión mecánica o hidrostática y que son perjudiciales para una reducción del desgaste de la bomba, pero especialmente de la rueda dentada.

10 Una bomba de engranajes de construcción más complicada con preferiblemente tres ruedas dentadas puede encontrarse en el documento DE 69 24 726 U. Las ruedas dentadas transportadoras son accionadas allí por una tercera rueda dentada que engrana con la rueda dentada de accionamiento, efectuándose el accionamiento en el lado de baja presión del volumen de transporte. La disposición del árbol de accionamiento en el lado de baja presión de la bomba conduce a que se impongan menores exigencias a la acción de sellado de la junta. En la tapa de la carcasa está previsto un rebajo en el que puede insertarse una placa para inmovilizar las ruedas dentadas.

15 Una bomba de engranajes adecuada para transportar medios no autolubrificantes puede encontrarse en el documento DE 19 27 514 A1. Según este documento, para que las ruedas dentadas no se toquen una a otra dentro del volumen de la bomba que se debe transportar, las ruedas dentadas son accionadas individualmente y en sincronismo. El accionamiento síncrono se efectúa en una carcasa de engranaje antepuesta al volumen que se debe transportar, la cual está cerrada de manera hermética al aceite con respecto al volumen que se debe transportar. Las juntas están dispuestas entonces de modo que éstas sean accesibles desde el volumen que se debe transportar.

20 Una bomba de engranajes con una primera rueda dentada montada de manera móvil sobre el árbol de accionamiento, la cual engrana con una segunda rueda dentada montada sin árbol en la carcasa, puede encontrarse en el documento DE 18 22 807 U. El montaje del árbol de accionamiento se efectúa por medio de dos cojinetes de bolas que están dispuestos en una cámara de carcasa a cierta distancia uno de otro en dirección axial. La cámara está sellada respecto del volumen a transportar por medio de una empaquetadura de junta.

25 El documento DE 33 12 868 A1 revela, además, una bomba hidráulica para medios de transporte de baja viscosidad en el sector de la minería, la construcción de prensas o la construcción de máquinas herramientas, en la que está dispuesto un retén de árbol en el lado exterior de una tapa de carcasa que queda alejado de las ruedas dentadas de la bomba. No se describe ni se revela claramente en las figuras una unión de este retén con la cámara de la bomba.

30 Además, el documento JP 3 169 146 B1 revela una bomba del sector del automóvil en la que está dispuesto evidentemente también un retén de árbol en la zona del lado exterior. Se utiliza aquí el motor para calentar agua con ayuda de un aceite de silicona.

### Exposición de la invención

Partiendo de esto, la invención se basa en el problema de prolongar en una bomba de la clase genérica expuesta la vida útil del retén de árbol para el muñón giratorio de accionamiento de modo que se consiga una amplia pobreza de mantenimiento incluso para fluidos problemáticos que deben ser bombeados.

35 Para resolver este problema se propone una bomba de engranajes con las características de la reivindicación 1. Según ésta, se ha previsto que la escotadura esté provista de una antecámara dispuesta en el lado vuelto hacia el espacio de la bomba, cuya antecámara suministra al retén de árbol un fluido a bombear que va cambiando constantemente.

40 Se ha visto de manera sorprendente que ya no se presentan vidas útiles acortadas del retén de árbol ni siquiera con el bombeo de líquidos problemáticos cuando el retén de árbol se traslada desde el lado exterior de la tapa de carcasa afectada, en el lado interior de la misma, hasta una escotadura con una antecámara. Por ejemplo, en la invención ya no se producen formaciones perturbadoras de cristales como las que se han observado en retenes de árbol exteriores.

45 Cuando el montaje radial del muñón giratorio de accionamiento es insuficiente debido a que ahora falta lubricación de la rendija de ajuste con respecto a la tapa de la carcasa, se puede conseguir una mejora adicional que repercute también sobre la durabilidad del retén de árbol utilizando, en lugar de la rendija de ajuste entre el muñón de accionamiento giratorio y la tapa de carcasa correspondiente, un manguito cojinete que absorbe las fuerzas de cojinete radiales y proporciona un buen montaje pobre en rozamiento y protege mejor el retén de árbol interior contra cargas radiales. El manguito cojinete puede consistir en medios diferentes de montaje giratorio, como cojinetes lisos o cojinetes de giro.

55 Como alternativa a un manguito cojinete de esta clase, es posible también que la parte del muñón giratorio de accionamiento situada fuera de la tapa de carcasa afectada sea provista de una transmisión intermedia en forma de una cámara sellada para giro por el lado de accionamiento. Esta cámara puede llenarse, en caso necesario con un fluido de lubricación. Se pueden excluir así completamente los problemas de marcha en seco en la rendija de ajuste entre el muñón giratorio de accionamiento y la tapa de carcasa correspondiente. En ciertas circunstancias, se mejora

también el montaje del muñón giratorio de accionamiento.

Los componentes antes citados y los componentes a emplear según la invención, reivindicados y descritos en los ejemplos de realización, no están sujetos a condiciones excepcionales especiales en su tamaño, configuración, selección de material y concepción técnica, de modo que se pueden utilizar sin restricciones los criterios de selección conocidos en el campo de aplicación.

Otros detalles, características y ventajas del objeto de la invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas y de la descripción siguiente del dibujo y la tabla correspondientes en los que está representado – a modo de ejemplo – un modo de realización de una bomba de engranajes. Algunas características individuales de las reivindicaciones o de las formas de realización pueden combinarse también con otras características de otras reivindicaciones y formas de realización.

### Breve descripción de las figuras

En los dibujos muestran:

La figura 1, una bomba de engranajes en una primera forma de realización en vista lateral parcialmente rota;

La figura 2A, una segunda forma de realización de una bomba de engranajes en la misma clase de representación con una transmisión intermedia,

La figura 2B, otra clase de construcción de la segunda forma de realización en vista en corte axial y

La figura 3, una tercera forma de realización multietapa de una bomba de engranajes en vista en corte axial.

### Descripción detallada de las figuras

La bomba de engranajes designada en conjunto con 10 en las figuras 1 y 2A/B está concebida como una bomba de placas en la que unas tapas de carcasa primera y segunda 14A, 14B de forma de placa dispuestas a ambos lados de una placa de bomba 12 están aplicadas herméticamente a dicha placa de bomba 12. Dos ruedas dentadas de bomba 16A, 16B que se acoplan con engrane exterior están dispuestas en unas perforaciones cilíndricas de la placa de bomba 12 que son en sí conocidas y que se superponen una a otra. La rueda dentada de bomba 16A del lado de accionamiento está unida solidariamente en rotación con un árbol de accionamiento 18. Éste presenta (a la izquierda en el dibujo) por el lado de accionamiento un muñón giratorio de accionamiento 18A que sobresale de la tapa de carcasa 14A hacia fuera. En el lado de la rueda dentada de bomba 16A opuesto al accionamiento el árbol de accionamiento presenta un muñón de árbol 18B que está montado de manera giratoria en un taladro de ajuste alineado 32A de la segunda tapa de carcasa (trasera) 14B con una pequeña medida de rendija radial. Este taladro puede estar construido como un taladro ciego o puede estar sellado de otra manera en el extremo frontal con respecto al espacio de la bomba.

La segunda rueda dentada de bomba 16B que engrana con la primera rueda dentada de bomba 16A puede estar radial y axialmente montada de una manera en sí cualquiera. La entrada del fluido de bombeo se efectúa, por ejemplo, a través de una abertura de entrada lateral 20 de la placa de bomba 2, por ejemplo en la zona de contacto de las dos ruedas dentadas de la bomba. La abertura de salida está dispuesta en general en una posición diametralmente opuesta a la abertura de entrada 20. El montaje giratorio por el lado de accionamiento del árbol de accionamiento 18 se efectúa en el ejemplo de realización según la figura 1 por medio de un manguito cojinete 22 que está embutido en la primera tapa de carcasa (delantera) 14A en el lado opuesto a la placa de bomba 12. Se puede tratar aquí, por ejemplo, de un cojinete liso autolubrificante o de un rodamiento.

Según los ejemplos de realización, en el lado de la primera tapa de carcasa (delantera) 14A vuelto hacia la placa de bomba 12 se encuentra una escotadura 24 de dicha tapa de la carcasa en la que una junta anular sirve de retén de árbol 26 para realizar un sellado radial del árbol de accionamiento 18 con respecto a la cámara de la bomba y a la primera tapa de carcasa (delantera) 14A. Una antecámara 24A de la escotadura 24 que se ensancha de preferencia cónicamente hacia la cámara de la bomba suministra al retén de árbol 26 un fluido a bombear que va cambiando continuamente.

En el ejemplo de realización según la figura 2A se ha previsto, en lugar del manguito cojinete 22, una rendija de ajuste radial entre el árbol de accionamiento 18 y la primera tapa de carcasa (delantera) 14A. En el lado de accionamiento, el muñón giratorio de accionamiento 18A está rodeado por una transmisión intermedia 28 con una cámara 28A abierta hacia el muñón giratorio de accionamiento 18A, la cual puede ser solicitada con un lubricante a través de unos taladros radiales 28B, 28C. En el extremo de accionamiento de la transmisión intermedia 28 un retén de árbol 30 sella fluidicamente la cámara 28A con respecto a la parte exterior del árbol de accionamiento 18.

En el ejemplo de realización según la figura 2B se ha previsto que la segunda tapa de carcasa 14B se aplique herméticamente en su lado exterior contra una placa de bomba, efectuándose la alimentación y la evacuación del líquido a bombear (no representado) a través de la segunda tapa de carcasa 14B. La segunda rueda dentada de

bomba 16B está asentada de manera giratoria con la holgura radial necesaria sobre un segundo árbol 19 que está montado en un taladro ciego de la primera tapa de carcasa 14A y asentado solidariamente en rotación en la segunda tapa de carcasa 14B. En este ejemplo de realización el muñón de árbol 18B es giratorio también con respecto a la segunda tapa de carcasa 14B, y, en caso necesario, la cámara de bomba 21 que se encuentra en la placa de bomba 12 puede estar sellada por una junta de cámara de bomba 21A con respecto a la segunda tapa de carcasa 14B y el muñón de árbol 18B. Por último, el retén de árbol 26 dispuesto por el lado de la rueda dentada en la primera tapa de carcasa 14A está apoyado en dirección axial en la segunda tapa de carcasa 14B por medio de un anillo de apoyo 26A.

La forma de realización mostrada en la figura 1 puede modificarse de manera semejante a la forma de realización de la figura 2B con relación a la de la figura 2A, pudiendo ser también el perímetro del manguito cojinete 22 netamente mayor que en la figura 1, con lo que se pueden emplear cojinetes de agujas habituales como manguito cojinete 22, pudiendo extenderse una parte de carcasa de recepción del cojinete de agujas y el propio cojinete de agujas parcialmente dentro de la primera tapa de carcasa 14A y parcialmente fuera de la misma. Los manguitos cojinete 22 empleados según la invención, especialmente en una realización como rodamientos, pueden estar provistos también de retenes de árbol adicionales en el lado de la bomba o en ambos lados. Los posibles contornos de un manguito cojinete 22 en la configuración de un cojinete de agujas encapsulado por una carcasa se han dibujado como alternativa en forma de línea de trazos en la figura 1.

Un corte a través de una bomba de engranajes multietapa 10 puede apreciarse en la figura 3, en la que el árbol de accionamiento 18 está unido en sucesión axial con al menos 2 ruedas dentadas 16A, 16A' por medio de chavetas 18D. Las ruedas dentadas 16A, 16A' están engranadas siempre con varias ruedas dentadas de bomba 16B, 16B', así como 16B'', 16B''' dispuestas en forma distribuida a lo largo del perímetro. Las ruedas dentadas de bomba están dispuestas sobre un segundo árbol 18 y un tercer árbol 19'. Los árboles 19, 19' están dispuestos en unas perforaciones cilíndricas de las placas de bomba 12 y 12'. Debido a la construcción multietapa se puede multiplicar el volumen de transporte de la bomba según la figura 3 en comparación con el volumen de una bomba según las figuras 1, 2A o 2B. Por ejemplo, según la figura 3 es eventualmente posible cuadruplicar u octuplicar del volumen de transporte.

Se puede apreciar en la figura 3 que en la tapa de carcasa 14A está prevista por el lado de la rueda dentada una escotadura 24 en la que está dispuesto un retén de árbol 26. La escotadura 24 está provista de una antecámara 24A dispuesta en el lado vuelto hacia el espacio de la bomba. El retén de árbol 26 puede ser alimentado así con fluido a bombear que va cambiado continuamente.

#### Lista de símbolos de referencia

10	Bomba de engranajes
12, 12'	Placa de bomba
14A	Primera tapa de carcasa
35 14B	Segunda tapa de carcasa
16A, 16A'	Primera rueda dentada de bomba (rueda de accionamiento)
16B, 16B', 16B'', 16B'''	Segunda rueda dentada de bomba
18	Árbol de accionamiento
18A	Muñón giratorio de accionamiento
40 18B	Muñón de árbol
18C	Chaveta
18D	Chaveta
19, 19'	Segundo árbol
20	Abertura de entrada
45 21	Cámara de bomba
21A	Junta de cámara de bomba
22	Manguito cojinete
24	Escotadura
24A	Antecámara
50 26	Retén de árbol
26A	Anillo de apoyo
28	Transmisión intermedia
28A	Cámara
28B/C	Taladros radiales
55 30	Retén de árbol
32A	Taladro de ajuste
32B	Taladro de ajuste

**REIVINDICACIONES**

1. Bomba de engranajes (10) que comprende
- al menos dos ruedas dentadas (16A, 16B) que se acoplan con engrane exterior y que se aplican con sus lados planos a unas tapas de carcasa primera y segunda (14A, 14B) de la bomba de engranajes,
- 5 - unos muñones de árbol (184, 180) que están unidos solidariamente en rotación con al menos la rueda dentada de accionamiento (16A) y que están montados de manera giratoria a ambos lados de la rueda dentada de accionamiento (16A) en las tapas de carcasa primera y segunda (2, 3; 14A, 14B),
- un muñón giratorio de accionamiento (18A) que se extiende a través de la primera tapa de carcasa (2; 14A) hacia fuera, y
- 10 - un retén de árbol (26) que sella el muñón giratorio de accionamiento (18A) con respecto a la tapa de carcasa (2; 14A) atravesado por él e impide la salida de fluido a bombear y que está dispuesto en el lado interior – vuelto hacia las ruedas dentadas de bomba (16A, 16B) – de la primera tapa de carcasa (2; 14A) atravesada por el muñón giratorio de accionamiento (18A) en una escotadura (24) del lado de la rueda dentada de la tapa de carcasa (2; 14A), **caracterizada** por que la escotadura (24) está provista de una antecámara (24A) dispuesta en el lado vuelto
- 15 hacia el espacio de la bomba, con lo que el retén de árbol (26) puede ser abastecido de fluido a bombear que va cambiando continuamente.
2. Bomba de engranajes (10) según la reivindicación 1, **caracterizada** por que la antecámara (24A) se ensancha de preferencia cónicamente hacia el espacio de la bomba.
3. Bomba de engranajes (10) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por que la primera tapa de carcasa (14A) está provista, en su lado exterior, de un manguito cojinete (22) que soporta al muñón giratorio de accionamiento (18A).
- 20 4. Bomba de engranajes (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** por una cámara de lubricante (28A) que está prevista en el lado exterior de la primera tapa de carcasa (14A) y que abraza al muñón giratorio de accionamiento (18A).

25

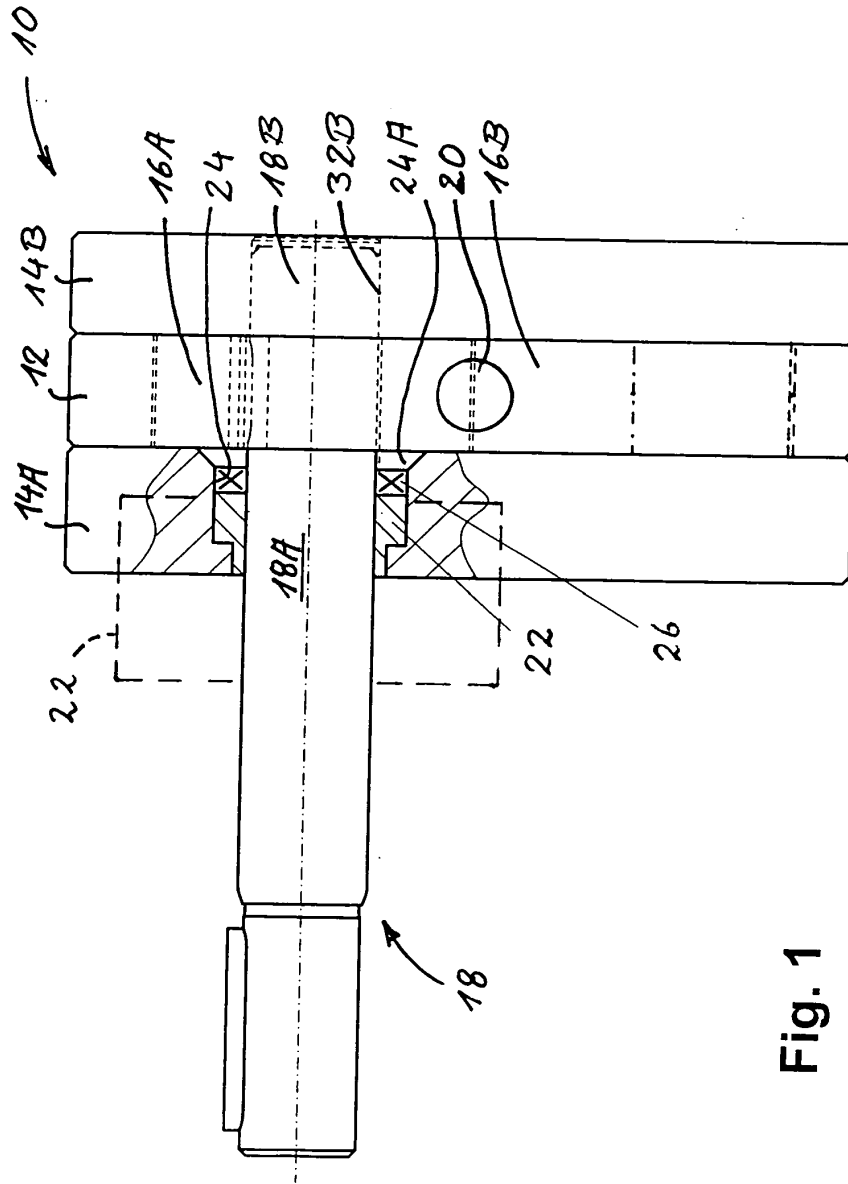


Fig. 1

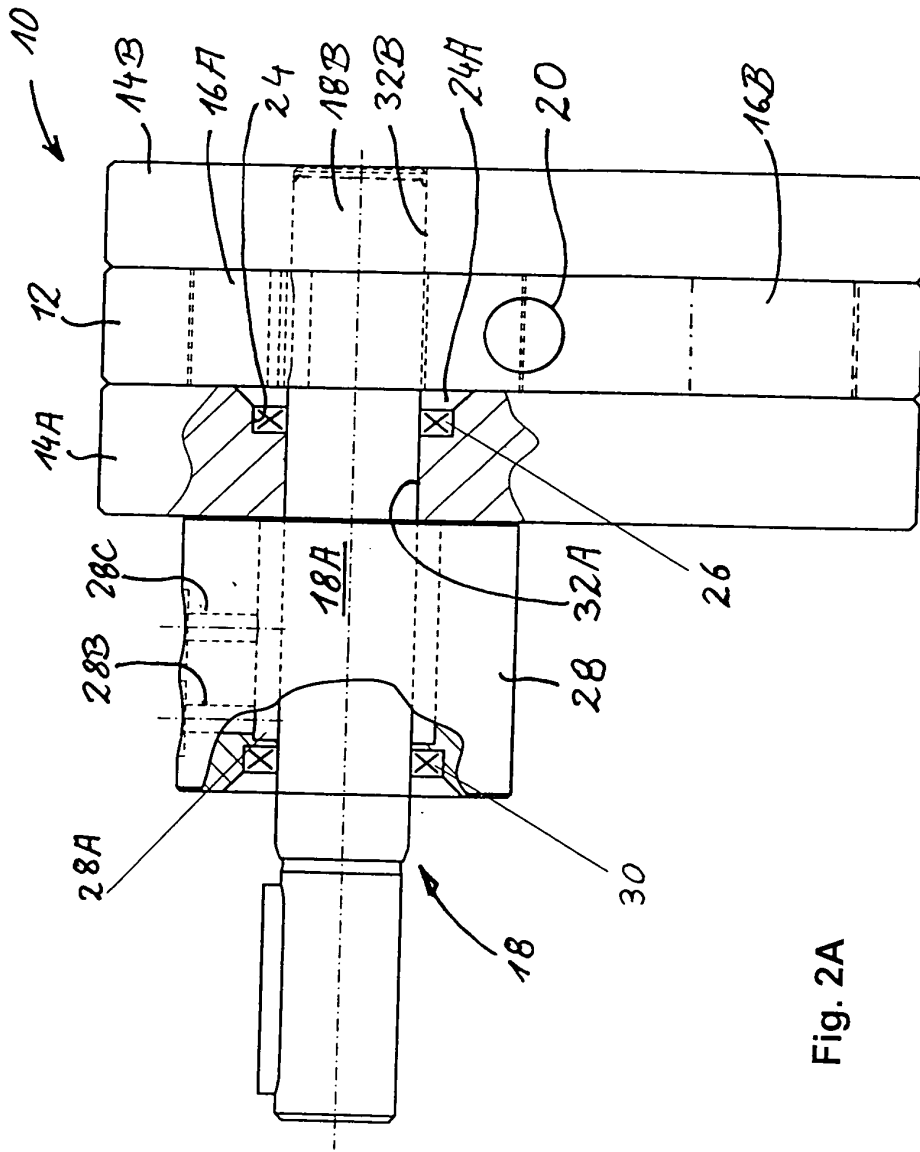


Fig. 2A



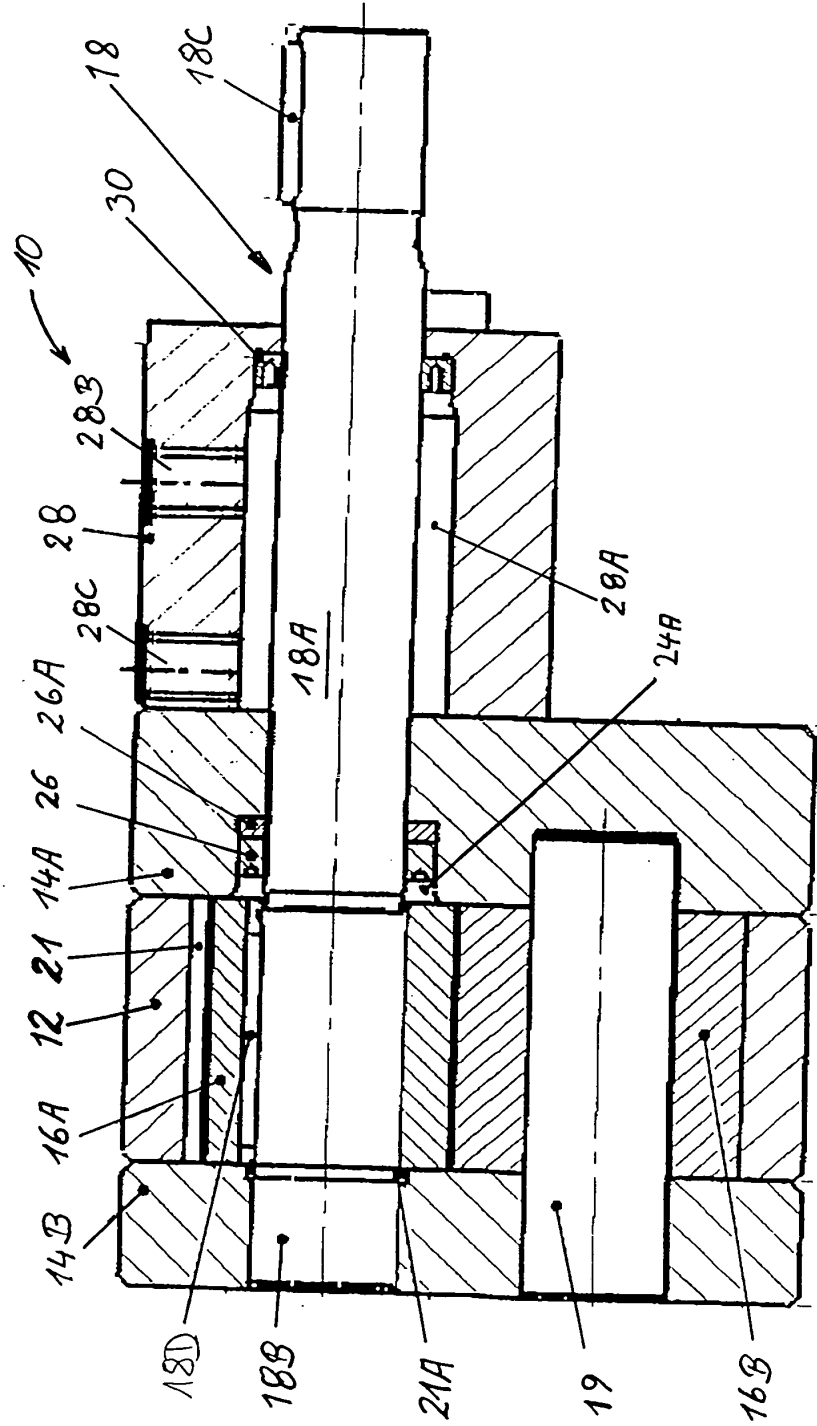


Fig. 2B

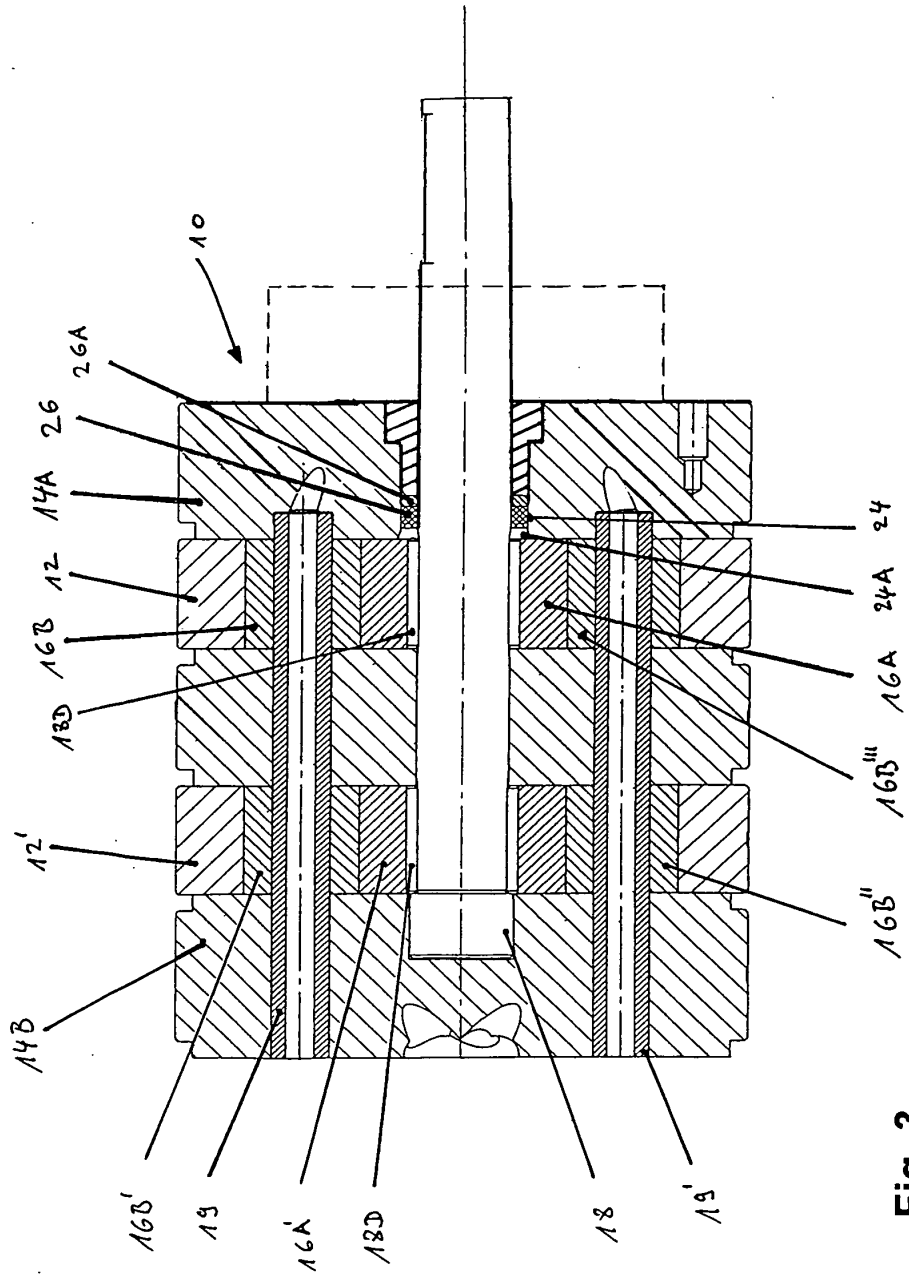


Fig. 3