

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 998**

51 Int. Cl.:

F16H 57/04 (2010.01)

F16N 25/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2015 PCT/EP2015/001147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2015 E 15729078 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2022 EP 3152465**

54 Título: **Accionamiento**

30 Prioridad:

06.06.2014 DE 202014004715 U
02.09.2014 DE 202014007164 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2023

73 Titular/es:

LIEBHERR-COMPONENTS BIBERACH GMBH
(100.0%)
Hans-Liebherr-Strasse 45
88400 Biberach an der Riß, DE

72 Inventor/es:

PAAL, MARTIN;
WACK, FROWIN y
HAUSSLADEN, NORBERT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 938 998 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

Accionamiento

5 La presente invención se refiere a un accionamiento para lograr una posición teórica de una pieza constructiva como, por ejemplo, una pala de rotor, torre de grúa, superestructura y similar, con al menos dos elementos de accionamiento engranados entre sí, de los cuales al menos uno puede accionarse desde una fuente de accionamiento y el otro puede unirse con la pieza constructiva, así como un dispositivo de lubricación para la lubricación de los elementos de accionamiento, en donde al menos un canal de lubricante para la alimentación de lubricante se conduce hacia un par de dientes que se encuentra engranado a través de uno de los elementos de accionamiento.

10 En accionamientos con elementos de accionamiento engranados unos con otros, a menudo basta con alimentar el lubricante como grasa, aceite lubricante o similares en un lugar discrecional de una rueda dentada o de una cremallera dado que, gracias al movimiento envolvente continuo, el lubricante se distribuye al menos poco a poco por todos los flancos de diente. El documento JP 2001-208173 A muestra un accionamiento de funcionamiento continuo en el que un piñón de accionamiento se lubrica a través de un piñón de lubricación adicional engranado con este en el que está prevista una entalladura interior en la que está alojado un distribuidor de lubricante. El documento JP 60-104869 A muestra la lubricación de una corona dentada a través de un piñón de lubricación que, a través de un embrague de rueda libre, está montado en un árbol de alimentación de lubricante para provocar una lubricación solo en una dirección de giro de la corona dentada.

20 Por el documento DE 10 2012 101 593 A1 se conoce un dispositivo de lubricación para la lubricación de las ruedas dentadas de un accionamiento de azimut de un aerogenerador, en donde el lubricante no se alimenta a través de las ruedas dentadas sino a través de una línea de alimentación independiente que se conduce a lo largo del lado axial de una de las ruedas dentadas y está doblada en ángulo recto en el área de engrane y se conduce hacia un hueco entre el pie de diente de una de las ruedas dentadas y la punta de diente de la otra rueda dentada.

25 Sin embargo, esto es diferente en los denominados accionamientos de paso, o en general accionamientos que solo se activan ocasionalmente y mantienen una posición o solo algunas pocas posiciones bajo carga durante un tiempo más prolongado. En el caso de un tiempo de permanencia prolongado en una posición determinada, bajo la influencia de oscilaciones y micromovimientos asociados a estas, cambios de carga o también como consecuencia de la holgura se produce desgaste en los pares de dientes engranados unos con otros y/o tribocorrosión. Los flancos de diente engranados de tales elementos de accionamiento que mantienen la posición durante más tiempo desgastan por la fricción con micromovimientos el lubricante, de manera que los flancos de diente pueden situarse unos sobre otros desgastados. Se producen picaduras, arañazos y desgaste.

30 Los accionamientos en los que no aparece ningún movimiento rotatorio continuo, sino que principalmente determinados pares de dientes soportan una gran parte de la carga en el tiempo pueden utilizarse, por ejemplo, en aerogeneradores para ajustar las palas de rotor en su paso, tal como se describe, por ejemplo, en el documento EP 1816346 B1. Tales accionamientos, sin embargo, pueden emplearse también en máquinas de construcción, por ejemplo, en equipos giratorios por medio de los cuales, por ejemplo, la torre de una grúa giratoria de torre o la superestructura de otra grúa o máquina de construcción puede girarse, o en mecanismos de elevación con los cuales, por ejemplo, la pluma de una grúa puede llevarse a distintas posiciones. Otros casos de aplicación con similares casos de carga se encuentran en muchos ámbitos en los cuales una pieza constructiva se lleva a una posición teórica y se mantiene allí durante más tiempo.

40 Para poder lubricar también los flancos de diente lo suficiente en tales casos de aplicación y protegerlos de picaduras, desgaste, arañazos y similar se sabe cómo guiar el lubricante directamente hacia los flancos de diente que se encuentran engranados o cómo lubricar un par de dientes cuando se encuentran en engrane por dentado. Por ejemplo, el documento mencionado anteriormente EP 1816346 B1 describe un dispositivo de lubricación con un canal de lubricante que se conduce a través del interior del piñón conducido y termina en un pie de diente, de manera que pueda alimentarse lubricante a los flancos de diente adyacentes al pie de diente, así como al diente de una rueda dentada enfrentada que se engrana entre aquellos, es decir, puede lubricarse directamente un par de dientes que se encuentra engranado. Para impedir que el lubricante salga de manera no controlada cuando los elementos de accionamiento se llevan a otra posición relativa en la que el canal de lubricante ya no conduce a un par de dientes que se encuentra engranado sino que, por así decirlo, desemboca en el exterior, de acuerdo con el documento EP 1816346 B1 anteriormente mencionado, al canal de lubricante puede estar asociada una válvula que solo abre cuando los flancos de diente que deben lubricarse se encuentran engranados.

55 Sin embargo, una válvula de este tipo es relativamente compleja y cara y también de por sí propensa al desgaste. Además, es complicado lubricar lo suficiente otro par de dientes que se encuentra engrando en caso de una regulación de los elementos de accionamiento entre sí sin regular la instalación en una medida mayor o más prolongada para llevar el lubricante introducido en un lugar también a otros lugares mediante efectos de distribución. Por lo demás, se impide o se dificulta una reducción del tamaño constructivo.

Sin embargo, en función de la instalación en el caso de funciones de control cada vez más complejas se requiere en una medida cada vez mayor una regulación de la instalación o el desplazamiento a distintas posiciones. Esto se cumple, por ejemplo, también para las palas de rotor de aerogeneradores que, para aumentar la eficiencia, se adaptan en una medida

cada vez mayor, o cada vez con más precisión a las condiciones del viento predominantes en cada caso, fluctuantes como ya se sabe y se regulan en su paso para ello.

5 Por lo tanto, la presente invención se basa en el objetivo de crear un accionamiento mejorado del tipo anteriormente mencionado que evite las desventajas del estado de la técnica y perfeccione este último ventajosamente. En particular, con una disposición sencilla, asequible y de construcción compacta debe hacerse posible una lubricación suficiente, precisa de los flancos de diente en peligro tanto bajo posiciones de accionamiento duraderas como cambiantes.

De acuerdo con la invención, el objetivo mencionado se resuelve mediante un accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1. Diseños preferidos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

10 Por lo tanto, se propone realizar la alimentación del lubricante a través de un distribuidor que está conectado aguas arriba del canal de lubricante integrado en el elemento de accionamiento y controlar la unión entre un canal de alimentación del distribuidor y el al menos un canal de lubricante integrado en el elemento de accionamiento mediante movimiento relativo entre elemento de accionamiento y distribuidor. En particular, la alimentación de lubricante hacia el al menos un canal de lubricante del elemento de accionamiento puede activarse opcionalmente e interrumpirse o modificarse mediante movimiento del elemento de accionamiento con respecto al distribuidor conectado aguas arriba. De acuerdo con la invención, el dispositivo de lubricación presenta un distribuidor con al menos un canal de alimentación que puede unirse con el al menos un canal de lubricante en el elemento de accionamiento, en donde el elemento de accionamiento puede moverse con respecto al distribuidor de tal modo que, en función de la posición del elemento de accionamiento con respecto al distribuidor, el al menos un canal de lubricante del elemento de accionamiento está unido con el canal de alimentación del distribuidor o está separado del canal de alimentación mencionado del distribuidor.

20 En lugar de controlar la alimentación de lubricante en la salida del canal de lubricante integrado en el elemento de accionamiento bajo condiciones de espacio allí complicadas mediante una válvula, la alimentación de lubricante puede controlarse en el lado de la entrada o en la sección de extremo aguas arriba del canal de lubricante integrado del elemento de accionamiento. Esto puede ahorrar un grupo constructivo de válvula adicional en el extremo en el lado de la salida del canal de lubricante integrado del elemento de accionamiento, aunque pudiera estar previsto además un grupo constructivo de válvula de este tipo. Mediante la movilidad relativa de elemento de accionamiento y distribuidor la alimentación de lubricante puede controlarse porque el canal de alimentación del distribuidor se superpone al canal de lubricante del elemento de accionamiento o se alinean entre sí, o como alternativa, dejan de estar superpuestos o alineados, de manera que la comunicación por fluido entre canal de alimentación en el lado de distribuidor y elemento de accionamiento del canal de lubricante lateral puede activarse e interrumpirse, o al menos modificarse, en función de la magnitud.

30 Para poder lubricar distintos pares de flanco de dientes cuando estos se encuentran engranados, en el elemento de accionamiento pueden estar previstos varios canales de lubricante que conducen a distintas secciones de dentado o a distintos dientes del elemento de accionamiento. En el lado de la entrada los varios canales de lubricante mencionados están dispuestos configurados ventajosamente de tal modo que los distintos canales de lubricante pueden alimentarse desde el mismo distribuidor, en particular, pueden llevarse con el mismo canal de alimentación del distribuidor a una comunicación por fluido, y en concreto ventajosamente en función de la posición del elemento de accionamiento con respecto al distribuidor. En particular, las áreas de entrada de los varios canales de lubricante, que pueden estar integradas en cada caso en el elemento de accionamiento, pueden estar dispuestas distribuidas a lo largo de una trayectoria del distribuidor con respecto al elemento de accionamiento o pueden estar dispuestas unas detrás de otras o distanciadas unas de otras de manera que en el movimiento relativo del elemento de accionamiento con respecto al distribuidor sucesivamente en cada caso otro canal de lubricante entra en comunicación por fluido con el canal de alimentación del distribuidor.

45 En este sentido, el área de boca del canal de alimentación puede estar dimensionada y/o puede estar adaptada a la separación de las áreas de entrada de los canales de lubricante de tal modo que, en función de la posición del elemento de accionamiento, siempre al menos un canal de lubricante y/o como mucho dos o un número determinado o número fraccionario en el sentido de un subgrupo de canales de lubricante al mismo tiempo están comunicados por fluido con el canal de alimentación, y en concreto ventajosamente en cada caso siempre el o los canales de lubricante que conducen a secciones de dentado del elemento de accionamiento que están engranadas con el elemento de accionamiento.

50 La adaptación de la posición y geometría de la boca del canal de alimentación a la posición y geometría y/o separación de las aberturas de entrada de los canales de lubricante puede estar configurada, sin embargo, en función de la función de lubricación también de manera diferente, por ejemplo, de tal modo que en al menos una posición determinada del elemento de accionamiento con respecto al distribuidor, el canal de alimentación del elemento de accionamiento o de una superficie de cierre prevista en este, que se conecta a la abertura de entrada de un canal de lubricante está completamente cerrado y en al menos una posición relativa adicional del elemento de accionamiento al menos un canal de lubricante está unido con el canal de alimentación.

55 La cinemática relativa entre elemento de accionamiento y distribuidor puede crearse a este respecto fundamentalmente de manera diferente, en función de cómo esté configurado el elemento de accionamiento. Si el elemento de accionamiento es un piñón conducido que puede accionarse mediante rotación, los canales de lubricante del elemento de accionamiento pueden estar dispuestos en el lado de la entrada en un círculo primitivo de manera coaxial al eje de giro del piñón conducido, de manera que los distintos canales de lubricante a modo de un revólver mediante el giro del piñón conducido

con respecto al distribuidor pueden llevarse a una comunicación por fluido con su canal de alimentación. Mediante giro adicional del elemento de accionamiento, otro canal de lubricante en cada caso del elemento de accionamiento se lleva a una comunicación por fluido con el canal de alimentación del distribuidor.

- 5 Ventajosamente, el piñón conducido puede comprender en este sentido una entalladura interior en cuya superficie lateral desembocan los canales de lubricante en el lado de la entrada o desde la que parten en el lado de la entrada. El distribuidor puede estar fijado en este caso en la entalladura interior mencionada, configurada de manera coaxial al eje de giro de piñón, en donde una boca del canal de alimentación del distribuidor puede estar posicionada en el lado de la superficie lateral externa de tal modo que la boca del canal de alimentación en el giro relativo entre piñón conducido y distribuidor se arrastra o cruza a través de la superficie circunferencial interior de la entalladura interior del elemento de accionamiento.
- 10 Como alternativa a una disposición de este tipo, en el lado de la circunferencia de las aberturas de entrada de los canales de lubricante del elemento de accionamiento y de la boca del canal de alimentación del distribuidor, el distribuidor con la boca del canal de alimentación, sin embargo, también puede estar fijado en la cara frontal sobre el elemento de accionamiento, en donde en este caso las aberturas de entrada de los canales de lubricante del elemento de accionamiento ventajosamente pueden estar previstas en un círculo primitivo de manera coaxial al eje de giro del piñón conducido en su lado frontal. Un punto de enlace de este tipo en el lado frontal entre distribuidor y elemento de accionamiento puede ser ventajoso en el caso de piñones conducidos especialmente pequeños para crear espacio en este caso en el área axial, por ejemplo, para un dentado de árbol estriado o similar.
- 15 Por otro lado, en el caso de relaciones de espacio suficientes un alojamiento del distribuidor en una entalladura interior o una disposición en el lado de la circunferencia del punto de enlace entre canal de lubricante en el lado del elemento de accionamiento y canal de alimentación en el lado del distribuidor puede ser ventajoso en cuanto a una fabricación sencilla de los canales de lubricante, dado que en este caso pueden evitarse taladros inclinados con secciones transversales de abertura ovals.
- 20

25 Sin embargo, el elemento de accionamiento no tiene por qué ser forzosamente un piñón conducido, sino que puede estar prevista también una cremallera como elemento de accionamiento que contenga el al menos un canal de lubricante mencionado. En función de la concepción del servoaccionamiento la combinación de elementos de accionamiento también puede comprender una cremallera de este tipo y un piñón conducido engranado con esta o también un árbol de tornillo sin fin y una rueda dentada engranada con esta. El canal de lubricante integrado o la pluralidad mencionada de canales de lubricante puede estar prevista a este respecto en la cremallera y/o en el piñón conducido y/o en el árbol de tornillo sin fin y/o en la rueda dentada.

30 Mediante un movimiento adicional del elemento de accionamiento provisto con canales de lubricante otro de los canales de lubricante en cada caso entra en comunicación por fluido con el canal de alimentación del distribuidor.

35 El elemento de accionamiento provisto con el al menos un canal de lubricante puede ser fundamentalmente el elemento de accionamiento accionado o el elemento de accionamiento que acciona. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención el elemento de accionamiento que puede accionarse desde una fuente de accionamiento puede estar provisto del al menos un canal de lubricante mencionado para poder alimentar el lubricante al par de dientes desde el lado del accionamiento engranado. Por ello, pueden utilizarse efectos de sinergia, dado que habitualmente también el lado de accionamiento o la fuente de accionamiento o grupos de engranaje unidos con esta pueden lubricarse.

40 Si el lubricante se alimenta a través de un elemento de accionamiento que puede accionarse por rotación, los varios canales de lubricante antes mencionados pueden estar dispuestos ventajosamente en forma de estrella, en particular, pueden conducirse partiendo de un círculo primitivo común hacia distintos pies de diente o flancos de diente o puntas de diente.

45 A este respecto, el número de los canales de lubricante puede corresponderse fundamentalmente al número de dientes del elemento de accionamiento de manera que cada diente o cada flanco de diente puede lubricarse a través de un canal de lubricante correspondiente. Como alternativa, sin embargo, puede ser suficiente prever menos canales de lubricante que dientes, por ejemplo, cuando las posiciones teóricas a las que debe desplazarse no están distribuidas uniformemente por las posiciones del elemento de accionamiento, sino que solo dos o tres o algunos pares de dientes se engranan con especial frecuencia porque se deben desplazar a posiciones teóricas correspondientes.

50 El movimiento relativo entre elemento de accionamiento y distribuidor que controla la alimentación de lubricante puede generarse fundamentalmente de distinta manera. Por ejemplo, en el caso de un elemento de accionamiento estacionario o móvil el distribuidor puede moverse para bloquear la alimentación de lubricante a un canal de lubricante determinado del elemento de accionamiento o engranarse con un canal de lubricante determinado del elemento de accionamiento. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, como alternativa a esto el distribuidor puede estar apoyado en retención o estático, en donde el movimiento relativo mencionado se ejecuta mediante el movimiento de accionamiento del elemento de accionamiento.

55 En el caso de una disposición del distribuidor fija, el canal de alimentación del distribuidor en particular puede estar orientado o posicionado de tal modo que el canal de lubricante o un canal de lubricante respectivo del elemento de accionamiento entra o está entonces comunicado por fluido con el canal de alimentación en el lado del distribuidor cuando

la sección de dentado del elemento de accionamiento, en la que desemboca el canal de lubricante mencionado respectivo, está engranada por dentado con el elemento de accionamiento que coopera con este.

5 En particular, en el caso de una disposición estacionaria del distribuidor, el canal de alimentación del distribuidor con su área de boca puede estar dirigido hacia el espacio en el que los dos elementos de accionamiento están engranados por dentado entre sí. Si, por ejemplo, los dos elementos de accionamiento están configurados como ruedas dentadas y están dispuestos el uno sobre el otro, en donde el elemento de accionamiento situado por debajo se utiliza para la alimentación de lubricante, el distribuidor asociado a este elemento de accionamiento situado debajo con su canal de alimentación puede estar orientado de tal modo que el canal de alimentación desemboca en el área de las 12 horas. Por consiguiente, un canal de lubricante previsto en el elemento de accionamiento siempre entra en comunicación por fluido con el canal de alimentación del distribuidor cuando el canal de lubricante mencionado está orientado en el área de las 12 horas de manera que en una disposición aproximadamente radial del canal de lubricante la sección de dentado situada en el área de las 12 horas y con ello la sección que se encuentra engranada por dentado se lubrica.

15 La alimentación de lubricante al distribuidor puede realizarse básicamente de distinta manera. Si a través del distribuidor un piñón conducido que puede accionarse desde una fuente de accionamiento se lubrica, de manera ventajosa puede realizarse la alimentación de lubricante hacia el distribuidor desde la fuente de accionamiento, en particular, a través del interior de la fuente de accionamiento y/o de un engranaje intercalado. Por ejemplo, puede estar previsto un canal de alimentación que atraviesa la fuente de accionamiento y/o el engranaje de accionamiento que está conectado con el distribuidor sujeto de manera estacionaria. En particular, una línea de alimentación de este tipo procedente del lado de fuente de accionamiento puede conducirse coaxialmente al eje principal de un engranaje de accionamiento y/o del eje principal de un motor de accionamiento.

20 Sin embargo, como alternativa a una alimentación de lubricante desde el lado del accionamiento el distribuidor puede suministrarse con lubricante también desde un lado opuesto a la fuente de accionamiento. Esto puede hacer posible un trayecto de alimentación corto.

25 Para minimizar u optimizar la cantidad de lubricante necesaria, puede estar previsto un cierre estanco de los elementos de accionamiento o un cierre estanco al menos de uno de los elementos de accionamiento y/o del área de engrane. Por ejemplo, una tapadera de lubricante puede cubrir el elemento de accionamiento mediante el cual se alimenta el lubricante, en donde la tapadera de lubricante mencionada ventajosamente también puede prever una envoltura al menos por secciones del elemento de accionamiento que se engrana con ella y/o puede prever un cierre estanco también para este elemento de accionamiento que se engrana con ella.

30 La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización preferidos y dibujos asociados. En los dibujos muestran:

figura 1: accionamiento según una configuración ventajosa de la invención que como fuente de accionamiento comprende un motor hidráulico de discos oscilantes y acciona un piñón conducido que presenta canales de lubricante integrados a los que puede abastecerse mediante un distribuidor,

35 figura 2: una vista en planta esquemática del piñón conducido del accionamiento de la figura 1 y de la rueda dentada que interactúa con este, que puede conectarse con una pieza constructiva que va a posicionarse, en donde muestra el distribuidor para la distribución del lubricante y su conexión con un canal de lubricante del piñón conducido que conduce hacia el par de dientes que se encuentra engranado,

40 figura 3: una vista en planta esquemática del piñón conducido del accionamiento de la figura 1 en una representación similar a la figura 2, en donde el piñón de accionamiento está representado en una posición movida un tramo más, en la que dos canales de lubricante en el interior del piñón conducido están comunicados por fluido con el canal de alimentación del distribuidor para lubricar al mismo tiempo dos pares de dientes engranados,

45 figura 4: una representación esquemática de un accionamiento similar a la figura 1, en donde el servoaccionamiento según una realización adicional de la invención en lugar de un motor hidráulico presenta como fuente de accionamiento un motor eléctrico,

figura 5: una representación por secciones del elemento de accionamiento que va a lubricarse y del distribuidor conectado con él según una realización adicional de la invención, en donde la alimentación de lubricante se realiza desde un lado del elemento de accionamiento opuesto a la fuente de accionamiento y el elemento de accionamiento está cerrado de manera estanca mediante una tapadera de lubricante al menos parcialmente,

50 figura 6: una representación por secciones del elemento de accionamiento que va a lubricarse y del distribuidor conectado con él en una representación similar a la figura 5, en donde también en este caso la alimentación de lubricante se realiza desde el lado opuesto a la fuente de accionamiento, realizándose un cierre estanco con respecto a la carcasa,

55 figura 7: una representación esquemática de un accionamiento similar a la figura 1 según una realización adicional de la invención, en donde la fuente de accionamiento está montada a través de un dentado de rueda cónico desde un lado de la circunferencia del servoaccionamiento, en donde una fijación y una compensación de longitud para el distribuidor está prevista en el lado conducido o el lado del elemento de accionamiento opuesto a la fuente de accionamiento, y

figura 8: una representación esquemática de un accionamiento similar a la figura 7 de acuerdo con una realización adicional, en donde está prevista la fijación y la compensación de longitud para el distribuidor en el lado de la fuente de accionamiento.

5 Como muestra la Fig. 1, el accionamiento 1 puede estar configurado como accionamiento giratorio y/o servoaccionamiento y comprender como fuente de accionamiento 2 un motor hidráulico de discos oscilantes 3 que en el lado de salida acciona un engranaje 4 que puede estar configurado de una o varias etapas, por ejemplo, en forma de un engranaje planetario.

El engranaje 4 en el lado conducido puede accionar a través de un árbol de accionamiento 5 un elemento de accionamiento 6 que, por ejemplo, puede estar configurado como piñón conducido dentado.

10 El elemento de accionamiento 6 que puede accionarse desde la fuente de accionamiento 2 está engranado por dentado con un elemento de accionamiento 7 adicional que, en función de la configuración del aparato que debe accionarse, puede estar configurado asimismo como rueda dentada, por ejemplo, en forma de un elemento de accionamiento con dentado externo. Como alternativa, sin embargo, el elemento de accionamiento 7 mencionado puede ser también una cremallera cuando un movimiento de accionamiento de rotación debe convertirse en un movimiento de accionamiento lineal.

15 La pieza constructiva que debe accionarse que puede unirse con el elemento de accionamiento 7 puede crearse básicamente de manera distinta, por ejemplo, una pala de rotor de un aerogenerador, en donde, como ya se ha mencionado al principio, sin embargo, también son posibles otras aplicaciones. Por medio del accionamiento 1 por ejemplo el paso de la pala de rotor puede ajustarse o regularse.

20 Como muestra la Fig. 1, el accionamiento 1 puede presentar un modo de construcción coaxial, en donde el elemento de accionamiento 6 con el árbol conducido 5 y/o con el engranaje 4 y/o con la fuente de accionamiento 3 y/o subgrupos de estos elementos constructivos están dispuestos coaxialmente entre sí.

25 Como muestran las figuras 1-3, por medio de un dispositivo de lubricación 8 puede lubricarse un grupo constructivo de accionamiento engranado por rodamiento que comprende los elementos de accionamiento 6 y 7 anteriormente mencionados, en donde una alimentación de lubricante ventajosamente puede realizarse de manera precisa hacia las secciones de los dos elementos de accionamiento 6 y 7 engranadas por rodamiento, en particular, engranadas por dentado. Como muestran las figuras 2 y 3, el lubricante puede conducirse de manera precisa hacia los pares de dientes engranados por dentado.

30 El elemento de accionamiento 6 que puede accionarse por la fuente de accionamiento 2 puede presentar en este sentido una multitud de canales de lubricante 9 que pueden estar insertados en el interior del elemento de accionamiento 6 o pueden estar integrados en el elemento de accionamiento 6 mencionado. En particular, los canales de lubricante 9 mencionados pueden estar dispuestos distribuidos, por ejemplo, en forma de estrella y conducen hacia distintas secciones de dentado en cada caso del elemento de accionamiento 6. Ventajosamente, los canales de lubricante 9 pueden desembocar en el lado de la boca en las áreas de pie de diente entre los flancos de diente del elemento de accionamiento 6.

35 En el lado de la entrada los canales de lubricante 9 pueden partir de una entalladura interior del elemento de accionamiento 6, en donde la entalladura interior 10 mencionada puede ser una cavidad cilíndrica o cónica, por ejemplo, coaxial al eje de giro del elemento de accionamiento 6. La entalladura interior 10 mencionada puede estar configurada a este respecto como agujero ciego en forma de copa, que puede cerrarse, dado el caso, mediante una tapa, o también puede estar configurada como entalladura de paso.

40 Los canales de lubricante 9 mencionados pueden partir de la superficie circunferencial de la entalladura interior 10 mencionada y conducir de la manera mencionada en forma de estrella hacia los pies de diente de la sección de dentado, cf. Fig. 2.

Los canales de lubricante 9 mencionados pueden abastecerse de lubricante mediante el dispositivo de lubricación 8 por medio un distribuidor 11, en donde el distribuidor 11 mencionado ventajosamente puede estar alojado en la entalladura interior 10 mencionada del elemento de accionamiento 6.

45 El distribuidor 11 presenta un canal de alimentación 12 cuya boca se encuentra en el distribuidor 11 en el lado de la circunferencia exterior y está dirigido hacia la pared circunferencial de la entalladura interior 10. El distribuidor 11 puede comprender en total un cuerpo rotacionalmente simétrico que puede estar adaptado a la forma de la entalladura interior 10, por ejemplo, un cuerpo de cilindro o un cuerpo de cono o también un cuerpo de rotación rebajado en forma de escalones. Dado el caso, sin embargo, el distribuidor 11 puede presentar también un contorno distinto, por ejemplo, como cuerpo de radio que solo por secciones está en contacto con la entalladura interior 10 o está dirigido hacia esta.

El canal de alimentación 12 mencionado puede salir del distribuidor 11 en la cara frontal.

55 Como aclaran las figuras 2 y 3 el canal de alimentación 12 del distribuidor 11 puede estar comunicado por fluido con al menos uno de los canales de lubricante 9 del elemento de accionamiento 6 o superponerse a estos de manera que el lubricante que sale del canal de alimentación 12 entra en el al menos un canal de lubricante 9 del elemento de accionamiento 6.

El distribuidor 11 puede estar dispuesto ventajosamente de manera estacionaria o resistente a la rotación de manera que el canal de alimentación 12 del distribuidor 11 presenta una orientación fija. Mediante movimiento relativo del elemento de accionamiento 6 puede controlarse qué canal de lubricante 9 del elemento de accionamiento 6 entra en comunicación por fluido con el canal de alimentación 12 del distribuidor 11. En particular, el canal de alimentación 12 del distribuidor 11 estacionario está orientado de tal modo que, en cada caso, el canal de lubricante 9 que conduce hacia la sección de dentado del elemento de accionamiento 6 que se encuentra en este momento en cada caso engranada por dentado, entra en comunicación por fluido con el canal de alimentación 12 del distribuidor 11.

Para ello, el canal de alimentación 12 citado puede estar dirigido, en particular, hacia el espacio 23 en el que se realiza el engrane por dentado o engrane por rodadura entre elemento de accionamiento 6 y elemento de accionamiento 7.

Como muestra una comparación de las figuras 2 y 3, el área de boca del canal de alimentación 12 puede estar dimensionada a este respecto y/o adaptada a la separación de las áreas de entrada de los canales de lubricante 9 de tal modo que, en función de la posición de giro del elemento de accionamiento 6 siempre al menos un canal de lubricante 9 y/o como mucho dos canales de lubricante 9 están comunicados por fluido al mismo tiempo con el canal de alimentación 12, y en concreto ventajosamente en cada caso siempre el o los canales de lubricante 9 que conducen hacia las secciones de dentado del elemento de accionamiento 6 que están engranados por dentado con el elemento de accionamiento 7.

Sin embargo, la adaptación de la posición y geometría de la boca del canal de alimentación 12 a la posición y geometría y/o separación de las aberturas de entrada de los canales de lubricante 9, según la función de lubricación puede estar configurada también de otra manera, por ejemplo, de modo que en al menos una posición determinada del elemento de accionamiento 6 con respecto al distribuidor 11 el canal de alimentación 12 está cerrado totalmente y en al menos una posición relativa adicional del elemento de accionamiento 6 al menos un canal de lubricante 9 está unido con el canal de alimentación 12.

La alimentación de lubricante al distribuidor 11 mencionado puede realizarse desde la cara frontal del distribuidor 11, en donde una línea de suministro 13 puede estar conectada al distribuidor 11 en la cara frontal o estar comunicada por fluido con este.

Como muestra la Fig. 1, el suministro de lubricante puede realizarse ventajosamente desde el lado de la fuente de accionamiento 2, en donde en un perfeccionamiento ventajoso de la invención la línea de suministro 13 puede conducirse coaxialmente a través del árbol de accionamiento 5 y/o a través del engranaje 4 y/o a través de la fuente de accionamiento 2. Un paso del suministro de lubricante a través del servoaccionamiento o al menos a través de los grupos constructivos individuales del servoaccionamiento puede utilizarse para permitir desviar o salir lubricante en lugares individuales ya delante del distribuidor 11, por ejemplo, en el área del engranaje o en puntos de apoyo, por ejemplo, al preverse aberturas de salida en la línea de suministro 13 que parten en el lado de la circunferencia.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la línea de suministro 13 puede utilizarse para el apoyo del distribuidor 11, en particular, para retener el distribuidor 11 en rotación. Por ejemplo, el distribuidor 11 puede estar sujeto firmemente en la línea de suministro 13 estacionaria. Sin embargo, como alternativa, la línea de suministro 13 también puede conducirse de manera independiente del apoyo del distribuidor 11 hacia este distribuidor 11, en donde en este caso, por ejemplo, un tubo hueco puede conducirse a través del servoaccionamiento 1 que puede asumir, a su vez, la función de apoyo para el distribuidor 11 y en su interior puede extenderse la línea de suministro 13.

Tal como muestra la Fig. 1, la inmovilización de la rotación puede estar prevista por medio de un apoyo del tubo de paso mencionado y/o de la línea de suministro 13 en el lado de la fuente de accionamiento 2, en donde un apoyo 14 correspondiente resistente a la rotación puede permitir una compensación de longitud que está indicada mediante los elementos de resorte 15 que pueden verse en la Fig. 1.

La línea de suministro 13 se carga desde un depósito de lubricante 16 por medio de una bomba de lubricante 17 u otro medio de transporte adecuado para suministrar lubricante al distribuidor 11 a través de la línea de suministro 13 desde el cual de nuevo el lubricante se distribuye a los canales de lubricante 9 correspondientes del elemento de accionamiento 6, como se ha descrito con anterioridad.

La salida de lubricante en la boca del canal de lubricante 9 respectivo puede realizarse, por ejemplo, por medio de una boquilla de lubricante que puede estar asociada en el lado de la salida a los canales de lubricante 9, por ejemplo, puede estar dispuesta en el área de los pies de diente. Por medio una boquilla de lubricante de este tipo que puede servir, para la lubricación por pulverización y/o para el ahorro de lubricante, puede generarse una presión dinámica determinada que puede utilizarse también para monitorizar el sistema de lubricación.

Tal como muestra la Fig. 1, el distribuidor 11 en la entalladura interior 10 del elemento de accionamiento 6 puede estar cerrado de manera estanca por medio de elemento de estanqueidad 19, por ejemplo, en forma de juntas anulares para evitar una salida anormal involuntaria del lubricante o limitar de manera precisa una salida de lubricante solo a través de los canales de lubricante 9.

Tal como muestra la Fig. 4, el servoaccionamiento 1 como fuente de accionamiento 2 puede comprender también otros motores, por ejemplo, un motor eléctrico 30 en lugar del motor hidráulico 3 mostrado en la Fig. 1. Por lo demás, la

realización de la Fig. 4 se corresponde esencialmente con la realización de la Fig. 1, de manera que para evitar repeticiones se remite a esta.

5 La línea de suministro 13 y/o un tubo de paso que rodea la línea de suministro 13 a través del cual puede extenderse la línea de suministro de lubricante 13 puede conducirse, cuando se usa un motor eléctrico 30 de este tipo, a través de su rotor, cf. Fig. 4.

Tal como muestra la Fig. 5, el suministro de lubricante del distribuidor 11, como alternativa o adicionalmente a un suministro de lubricante desde el lado de la fuente de accionamiento 2 puede realizarse también desde un lado del elemento de accionamiento 6 opuesto a la fuente de accionamiento 2. La línea de suministro 13 puede conducirse en este sentido asimismo hacia el distribuidor 11 en la cara frontal o estar conectada al distribuidor 11 en la cara frontal.

10 En el caso de un suministro de lubricante de este tipo desde el lado del elemento de accionamiento 6 opuesto al engranaje 4 y/o a la fuente de accionamiento 2, el apoyo del distribuidor 11 puede realizarse de manera sencilla también desde este lado opuesto mencionado. Por ejemplo, el distribuidor 11 puede estar fijado de manera estacionaria en términos de rotación a una placa de apoyo 20 y/o un brazo de soporte u otro soporte que pueda estar fijado o unido de manera articulada, por ejemplo, a la carcasa de engranaje del engranaje 4, otra pieza constructiva de carcasa u otra pieza constructiva estacionaria del servoaccionamiento.

15 Tal como muestra la Fig. 5, la placa de apoyo 20 mencionada a este respecto puede estar configurada ventajosamente en forma de una tapadera de lubricante 25 que rodea al menos parcialmente el elemento de accionamiento 6 e impide por ello una salida de lubricante involuntaria. Por ejemplo, la tapadera de lubricante 25 mencionada puede estar montada de manera estanca en la carcasa de engranaje 24 y/u obturada con respecto a la sección del elemento de accionamiento 7 que se encuentra engranada por rodadura, por ejemplo, en la forma de una junta laberíntica y/o de deslizamiento.

20 Tal como muestra la Fig. 6, la placa de apoyo 20 anteriormente mencionada o una parte de apoyo correspondiente para la sujeción del distribuidor 11 resistente a la rotación pueden estar fijadas también a una parte de carcasa 21 en el lado conducido y/o estar fijada a esta de manera estanca.

25 Tal como muestra la Fig. 7, la fuente de accionamiento 2 en forma de un motor adecuado puede estar montada también lateralmente en la cadena cinemática del servoaccionamiento 1, en particular, el árbol de entrada de engranaje del engranaje 4, por ejemplo, a través de un engranaje recto 22, un engranaje cónico o un engranaje helicoidal.

La tapadera de lubricante 25 puede estar realizada en forma de dos placas de cobertura 26 y 27.

30 En combinación con dicho montaje de fuente de accionamiento lateral, o también independientemente de este, la fijación en términos de rotación del distribuidor 11 puede realizarse también en el lado del elemento de accionamiento 6 opuesto al engranaje 4 o a la fuente de accionamiento 2, tal como lo indica el apoyo 14 cuyos resortes 15 aclaran la compensación de longitud con respecto a la cadena cinemática que comprende el elemento de accionamiento 6, la fuente de accionamiento 5 y/o el engranaje 4. En este sentido, el suministro de lubricante del distribuidor 11 puede realizarse de nuevo desde el lado del accionamiento, en particular, por medio de una línea de suministro 13 que puede extenderse coaxialmente a través del árbol conducido 5 y/o el engranaje 4 y/o la etapa de engranaje recto 22. En este sentido, la línea de suministro 13 puede formar por sí misma un tubo estacionario o también estar configurado como manguera o tubo que está alojado en un tubo de alojamiento.

40 Tal como muestra la Fig. 8, también en un montaje lateral de la fuente de accionamiento 2, como muestra tanto la Fig. 7 como la Fig. 8, la fijación en términos de rotación y una compensación de longitud del apoyo del distribuidor 11 puede realizarse en el lado de fuente de accionamiento del servoaccionamiento 1, en donde en este caso el apoyo 14 está fijado en la cara frontal en el servoaccionamiento 1 y mantiene sujeta la línea de suministro 13 o un tubo de apoyo que envuelve esta línea de suministro 13 en términos de rotación, aunque los apoya axialmente de manera flexible, tal como lo indican los resortes 15. Se entiende que los resortes mencionados 15 solo aclaran simbólicamente la flexibilidad, aunque también puede estar prevista una flexibilidad axial sin efecto de elasticidad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Servoaccionamiento para ajustar y mantener una posición teórica de una pieza constructiva como una pala de rotor, torre de grúa, superestructura y similar, con una fuente de accionamiento (2) para el desplazamiento de la pieza constructiva a través de al menos dos elementos de accionamiento (6, 7) engranados por dentado entre sí, de los cuales al menos uno está accionado desde la fuente de accionamiento (2) y el otro forma un elemento conducido que puede unirse con la pieza constructiva, así como un dispositivo de lubricación (8) asociado al menos a un elemento de accionamiento para la lubricación de los elementos de accionamiento (6, 7) también en una posición de accionamiento estacionaria, caracterizado porque al menos un canal de lubricante (9) para la alimentación de lubricante conduce hacia al menos un par de dientes que se encuentran engranados a través de al menos uno de los elementos de accionamiento (6) y desemboca en una área de pie de diente del elemento de accionamiento (6), en donde el dispositivo de lubricación (8) presenta un distribuidor (11) con al menos un canal de alimentación (12) que puede unirse con el al menos un canal de lubricante (9) en el al menos un elemento de accionamiento (6), en donde el elemento de accionamiento (6) puede moverse con respecto al distribuidor (11) de tal manera que, en función de la posición del elemento de accionamiento (6) con respecto al distribuidor (11), el al menos un canal de lubricante (9) del al menos un elemento de accionamiento (6) está conectado con el al menos un canal de alimentación (12) del distribuidor (11) o está separado del al menos un canal de alimentación (12) mencionado del distribuidor (11).
- 20 2. Servoaccionamiento según la reivindicación anterior, en donde el elemento de accionamiento (6) presenta varios canales de lubricante (9) que están dispuestos distanciados unos de otros de tal manera que mediante el movimiento del elemento de accionamiento (6) con respecto al distribuidor (11) opcionalmente en cada caso al menos un canal de lubricante (9) puede unirse con el al menos un canal de alimentación (12) y en cada caso al menos otro canal de lubricante (9) puede separarse del al menos un canal de alimentación (12).
- 25 3. Servoaccionamiento según la reivindicación anterior, en donde el contorno de la boca del al menos un canal de alimentación (12) y la posición respectiva y contorno de los varios canales de lubricante (9) están adaptados el uno a la otra de tal manera que en el movimiento del elemento de accionamiento (6) con respecto al distribuidor (11) siempre al menos un canal de lubricante (9) está unido con el al menos un canal de alimentación (11) y/o siempre como máximo dos canales de lubricante (9) están unidos al mismo tiempo con el canal de alimentación (12).
- 30 4. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de accionamiento (6) que presenta al menos un canal de lubricante (9) es un piñón conducido que puede accionarse por rotación con un dentado exterior y/o interior que puede girarse con respecto al distribuidor (11), en donde la abertura de salida del al menos un canal de alimentación (12) en el lado del distribuidor y la abertura de entrada del canal de lubricante (9) en el lado del elemento de accionamiento están dispuestos en el área de un círculo primitivo común de manera concéntrica al eje de giro del elemento de accionamiento (7).
- 35 5. Servoaccionamiento según la reivindicación anterior, en donde el elemento de accionamiento (6) presenta varios canales de lubricante (9) dispuestos en forma de estrella cuya aberturas de entrada están situadas en un círculo primitivo común de manera concéntrica al eje de giro del elemento de accionamiento (6).
6. Servoaccionamiento según la reivindicación anterior, en donde varios canales de lubricante dispuestos en forma de estrella están situados en distintos planos desplazados en dirección axial.
- 40 7. Servoaccionamiento según una de las tres reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de accionamiento (6) presenta una entalladura interior (10) en la que el distribuidor (11) está alojado al menos parcialmente, en donde la al menos una abertura de entrada del al menos un canal de lubricante (9) del elemento de accionamiento (6) está dispuesta en una superficie circunferencial de la entalladura interior (10) y la boca del al menos un canal de alimentación (12) del distribuidor (11) está situada en un lado de la circunferencia del distribuidor (11).
- 45 8. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones 4 a 5, en donde el distribuidor (11) y el elemento de accionamiento (6) presentan superficies frontales dirigidas unas hacia otras en las cuales el al menos un canal de lubricante (9) del elemento de accionamiento (6) y el al menos un canal de alimentación (12) del distribuidor (11) presentan en cada caso aberturas situadas en un círculo primitivo común de manera concéntrica al eje de giro del elemento de accionamiento (6).
- 50 9. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el distribuidor (11) está cerrado de manera estanca con respecto al elemento de accionamiento (6) por medio al menos un elemento de estanqueidad (19) de tal manera que el lubricante que sale desde el al menos un canal de alimentación (12) solo puede salir a través del al menos un canal de lubricante (9) del elemento de accionamiento (6).
- 55 10. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el distribuidor (11) está dispuesto estacionario en términos de rotación, en donde el al menos un canal de alimentación (12) del distribuidor (11) está orientado de tal modo que una boca del canal de alimentación (12) está dirigida a un espacio (R) en el que el al menos un elemento de accionamiento (6) se engrana con el otro elemento de accionamiento (7) mencionado.
11. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde puede suministrarse lubricante al distribuidor (11) desde un lado de fuente de accionamiento del servoaccionamiento (1), en donde una línea de suministro

- 5 (13) del dispositivo de lubricación (8) que está conectado comunicado por fluido con el distribuidor (11) se conduce a través de un árbol conducido (5) unido con el elemento de accionamiento (6) y/o mediante un engranaje (4) y/o a través de una fuente de accionamiento (2) del servoaccionamiento (1), preferiblemente de manera coaxial, en donde el distribuidor (11) está apoyado de manera fija en términos de rotación en la línea de suministro (13) mencionada y/o de manera resistente en términos de rotación en un tubo de apoyo que aloja la línea de suministro (13) mencionada, que se extiende a través del árbol conducido (5) mencionado y/o a través del engranaje (4) y/o a través de la fuente de accionamiento (2), en donde línea de suministro (13) y/o el tubo de apoyo que aloja la línea de suministro (13) está apoyado axialmente de manera flexible y/o desplazable axialmente en un lado frontal del servoaccionamiento enfrentado al elemento de accionamiento (6).
- 10 12. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde puede suministrarse lubricante al distribuidor (11) desde un lado del elemento de accionamiento (6) enfrentado a la fuente de accionamiento (2) y/ está apoyado de manera resistente en términos de rotación en el lado del elemento de accionamiento (6) enfrentado a la fuente de accionamiento (2).
- 15 13. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de accionamiento (6) que presenta el al menos un canal de lubricante (9) está rodeado al menos parcialmente, preferiblemente por completo por una tapadera de lubricante (25) que está soportada en una parte de carcasa en el lado del accionamiento o en el lado de la salida, en particular, está fijada de manera estanca, en donde el distribuidor (11) está apoyado de manera resistente en términos de rotación mediante la tapadera de lubricante (25) y la tapadera de lubricante (25) está realizada a partir de al menos una, preferiblemente dos placas de cobertura (26,27).
- 20 14. Servoaccionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el al menos un canal de lubricante (9) del elemento de accionamiento (6) en una área de boca está provisto con una boquilla de lubricante (18) para pulverizar el lubricante y/o para generar una presión dinámica para el lubricante.

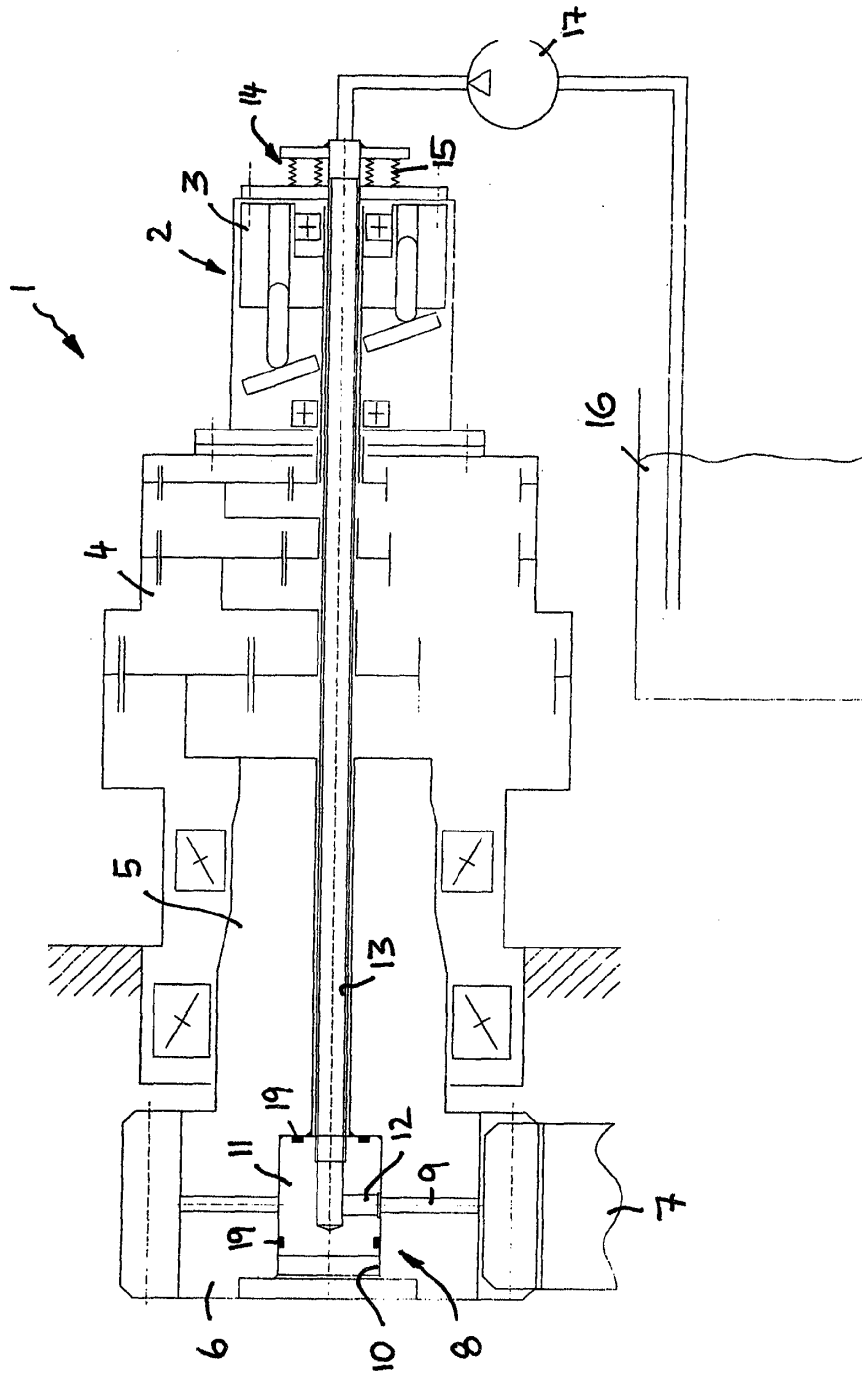


Fig. 1

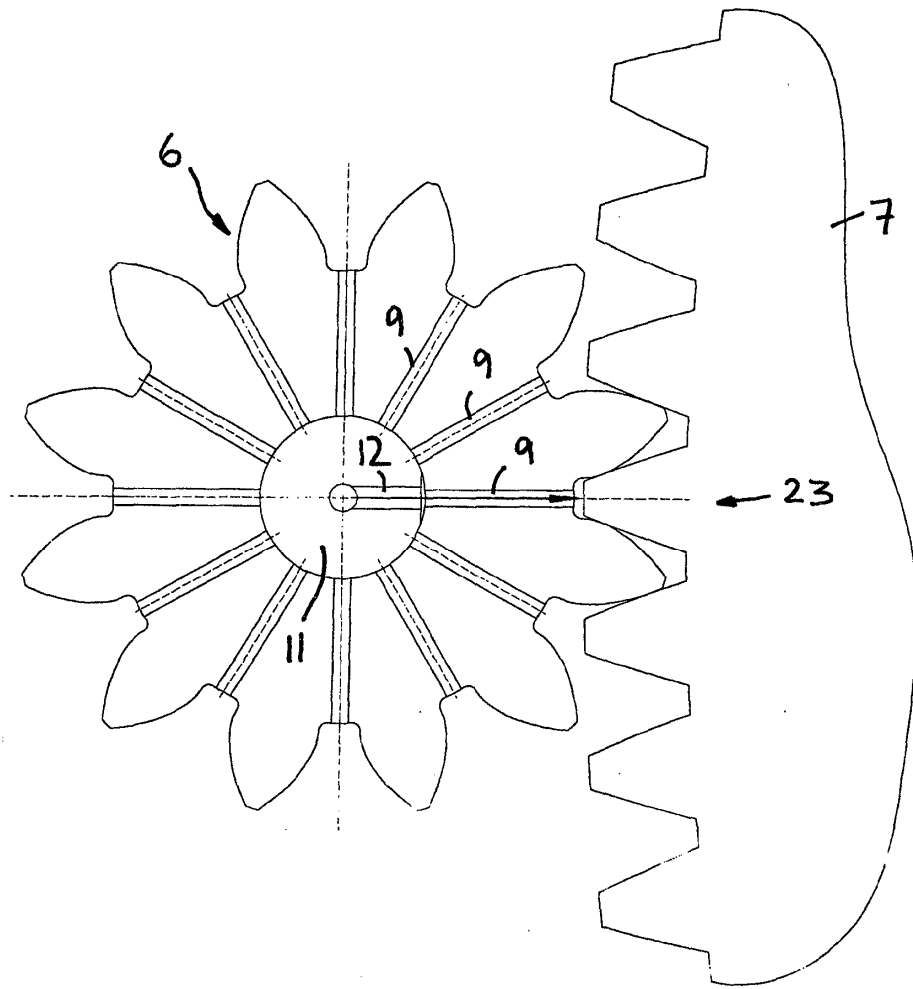


Fig. 2

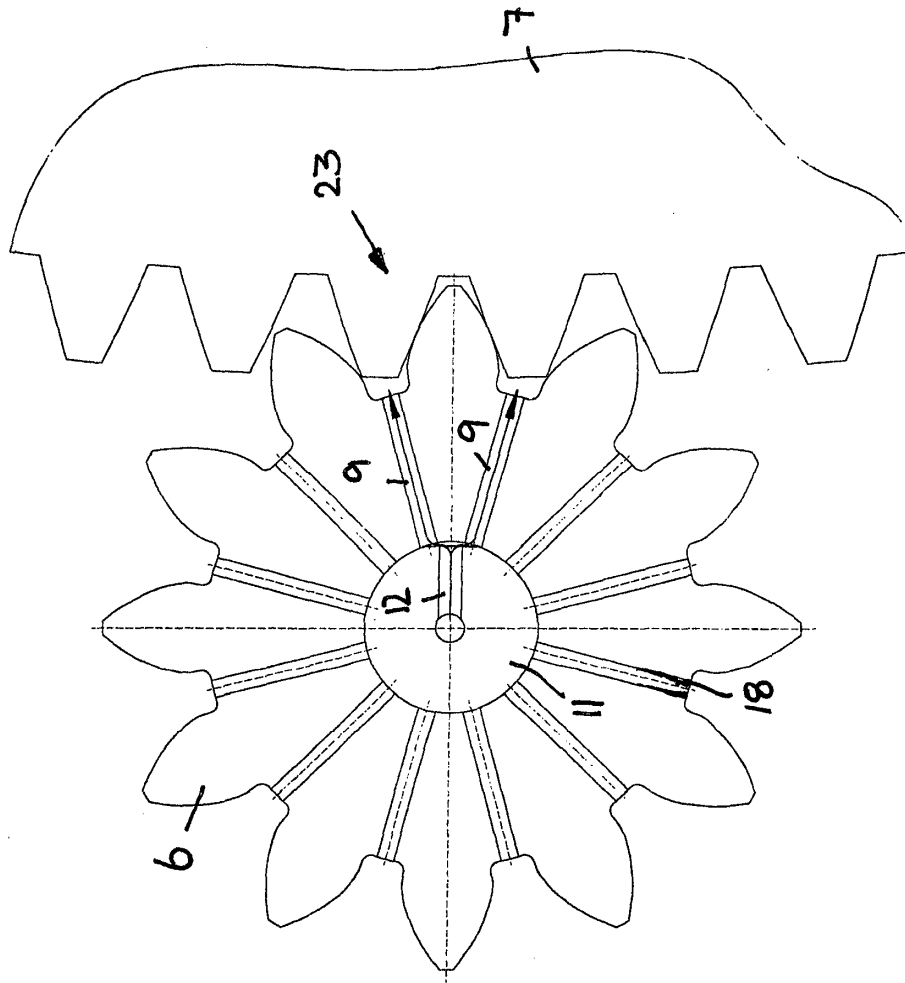


Fig. 3

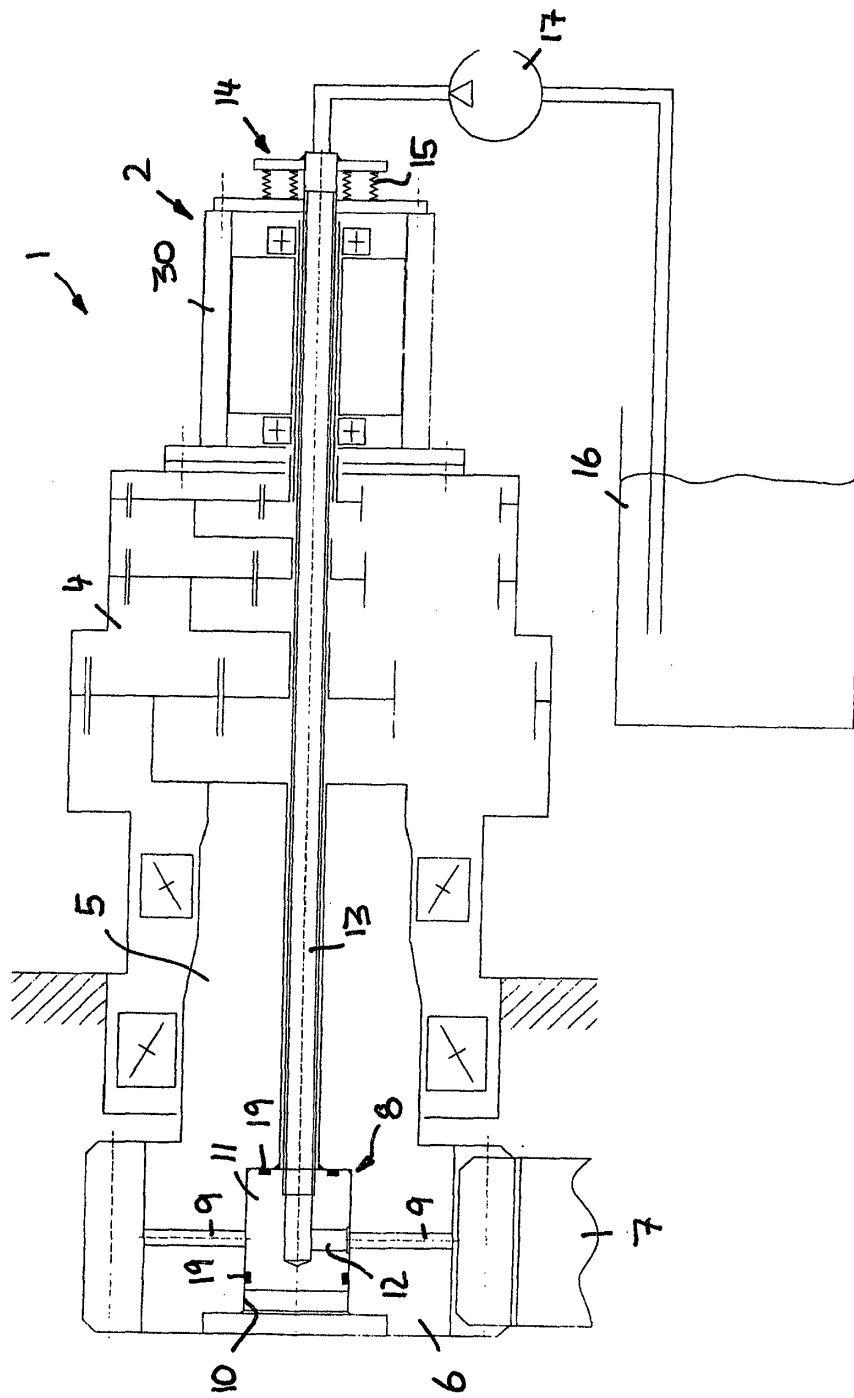


Fig. 4

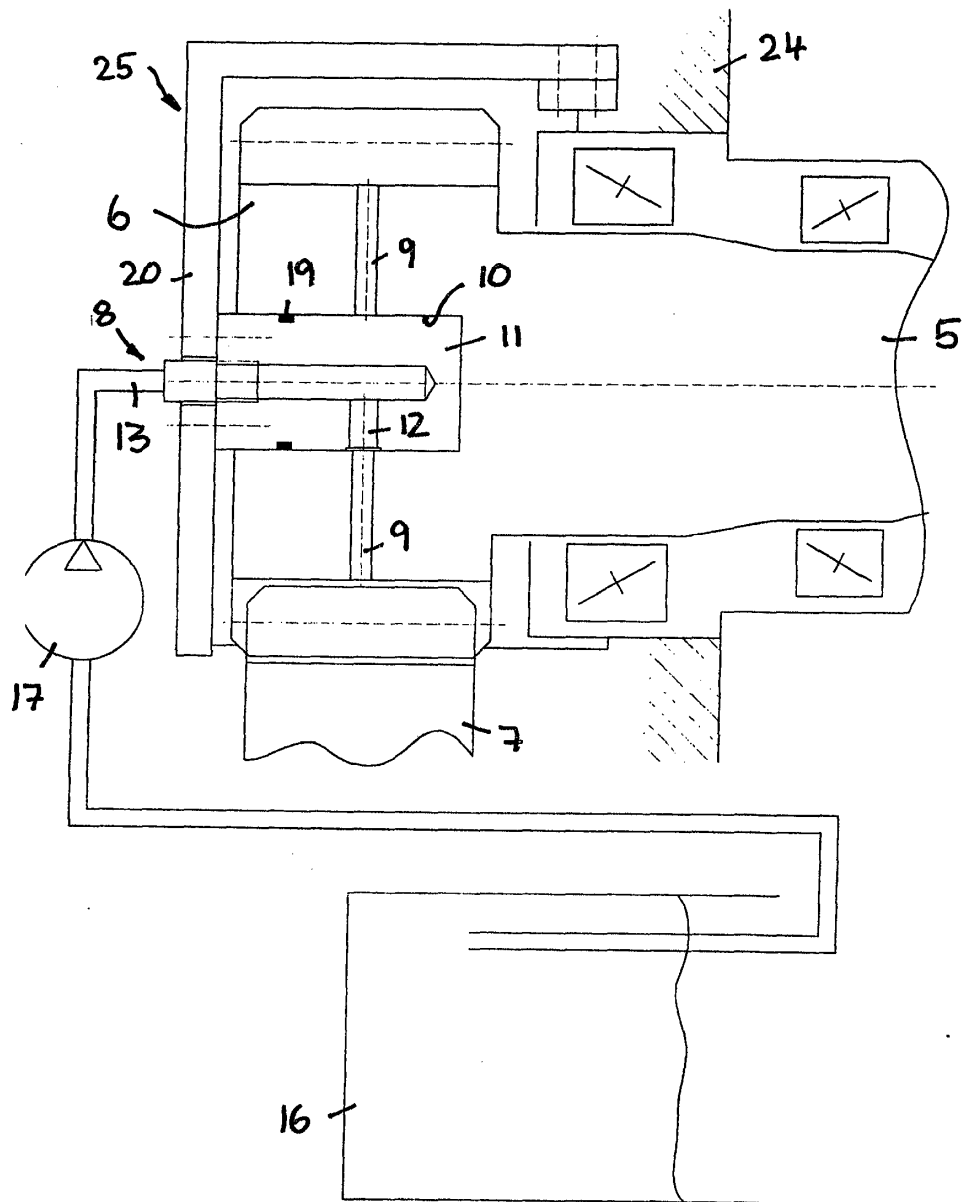


Fig. 5

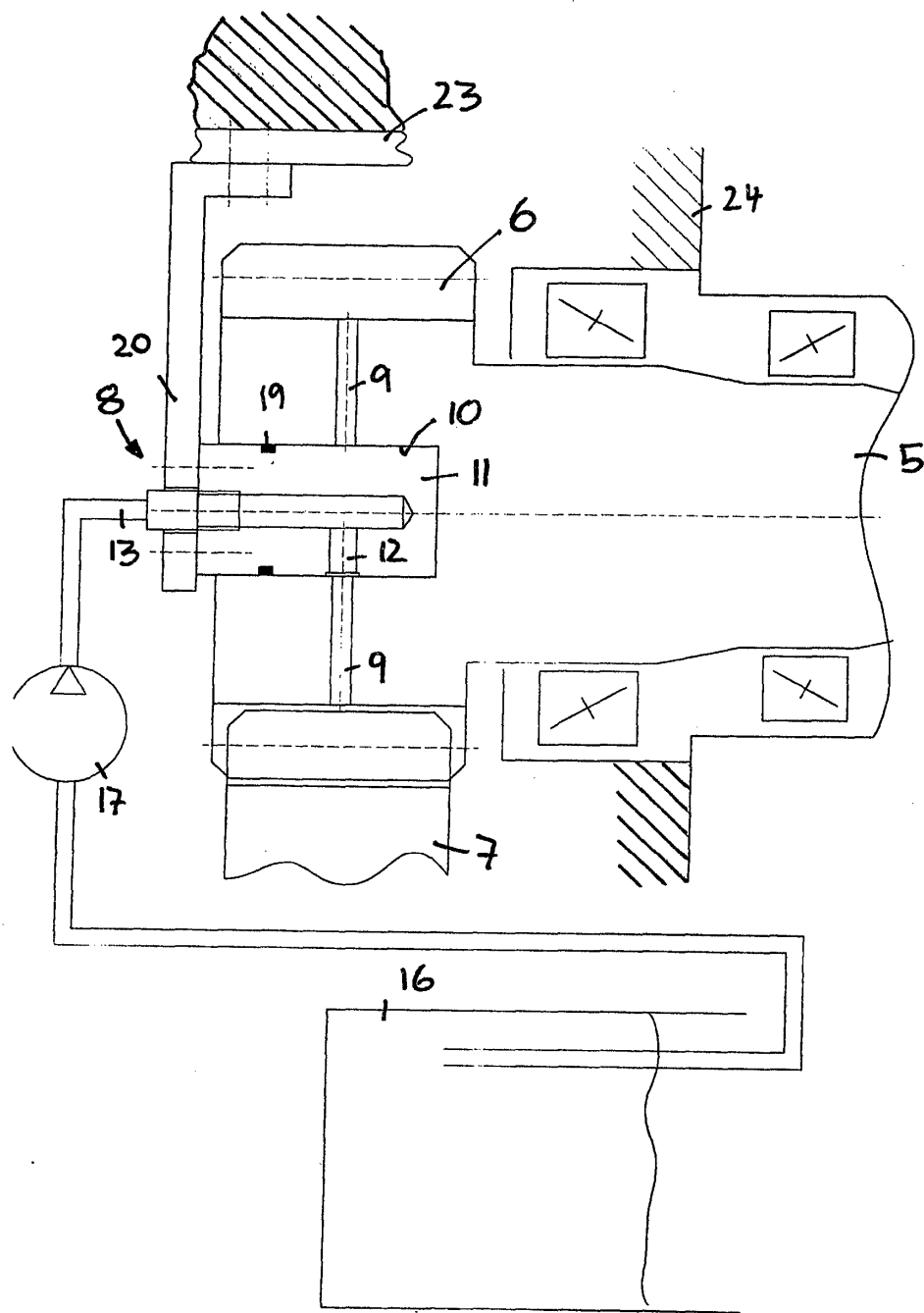


Fig. 6

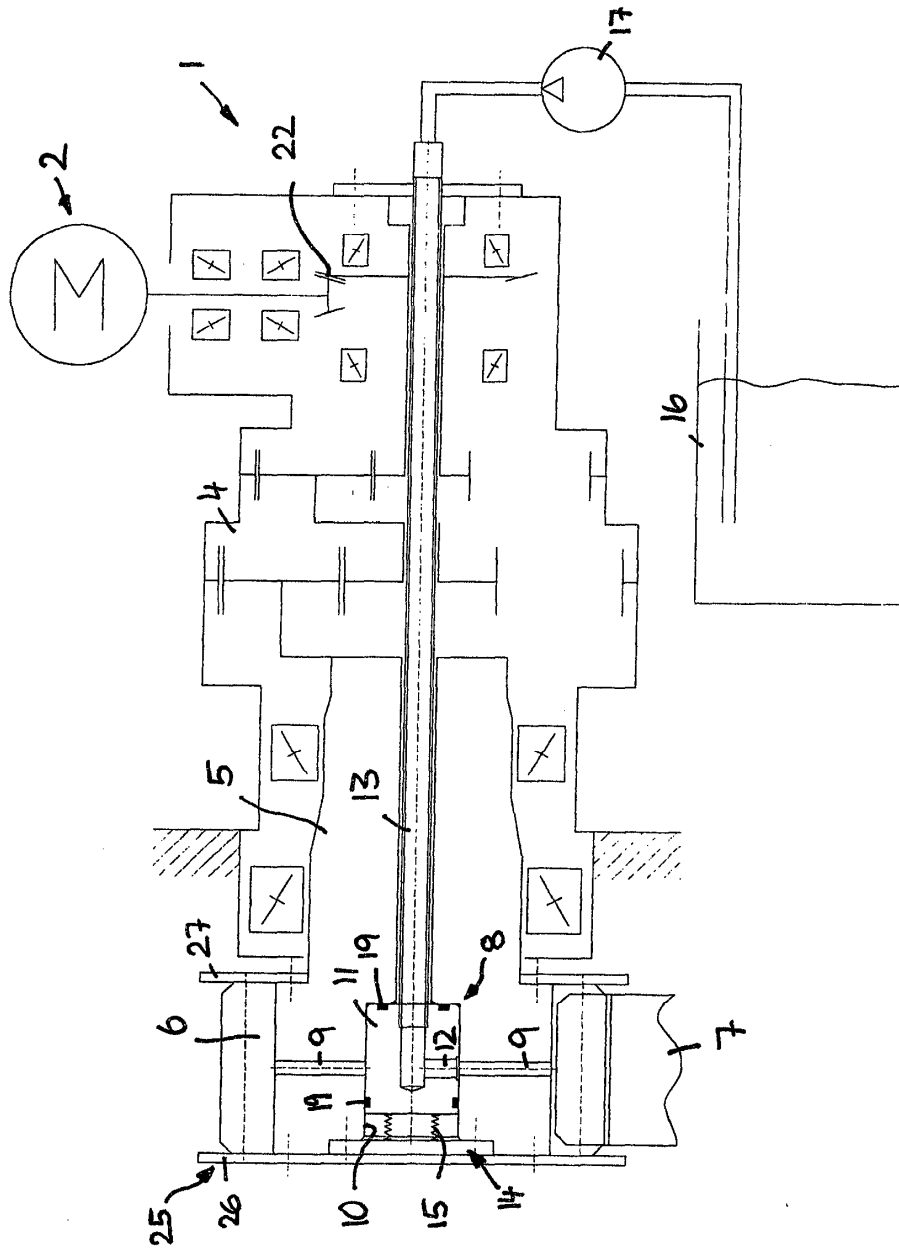


Fig. 7

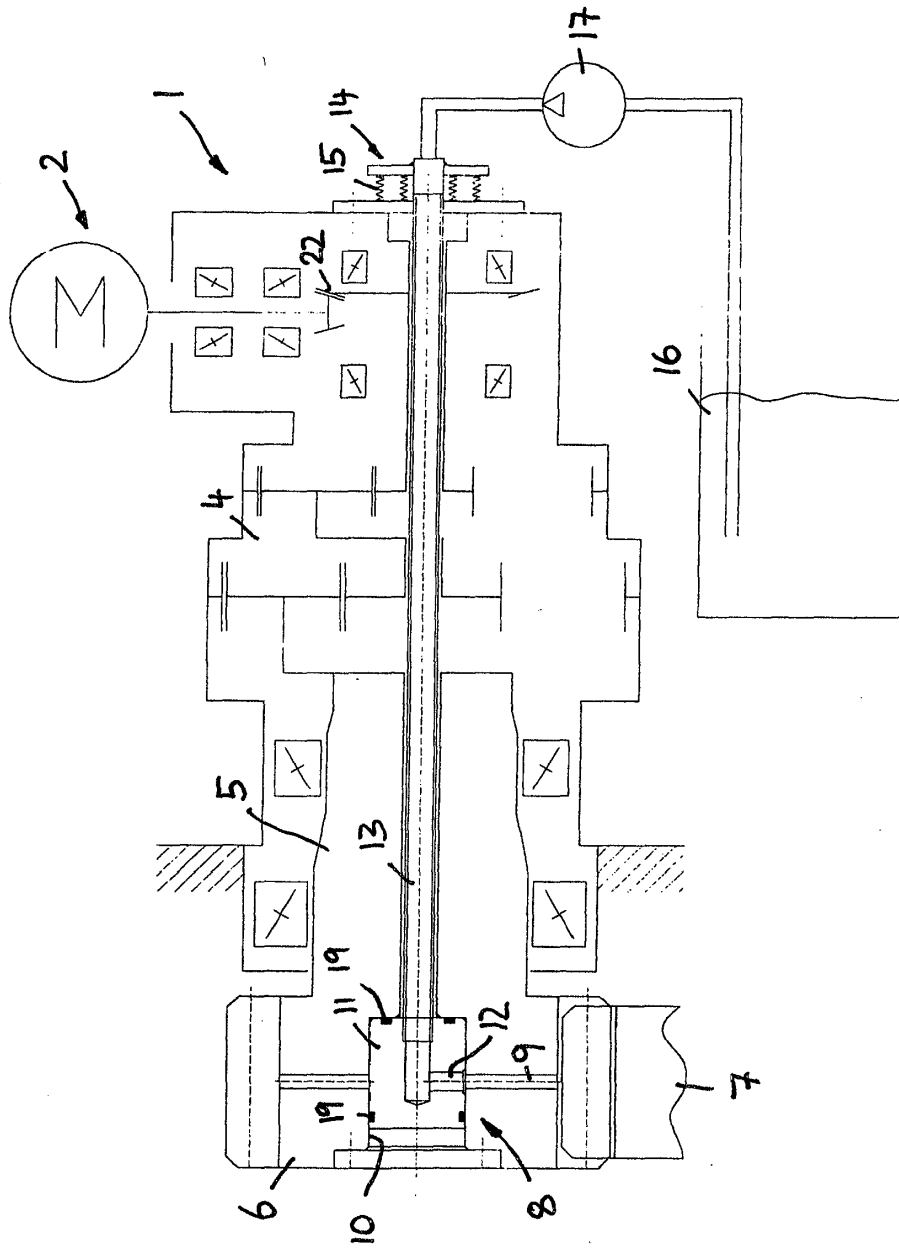


Fig. 8