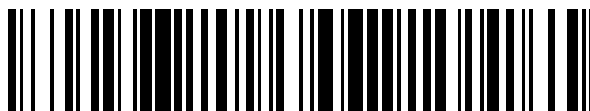


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 818**

51 Int. Cl.:

F03D 80/70 (2006.01)

F03D 80/80 (2006.01)

F16H 57/04 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2012 E 12007319 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2597307**

54 Título: **Dispositivo para la transmisión de medios de alimentación a través de una sección de accionamiento de una turbina eólica**

30 Prioridad:

25.11.2011 DE 10201119471

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

27.04.2018

73 Titular/es:

**ZF FRIEDRICHSHAFEN AG (100.0%)
Graf-von-Soden-Platz 1
88046 Friedrichshafen, DE**

72 Inventor/es:

**WEIST, DIETMAR y
STRASSER, DIRK**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 665 818 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).

DESCRIPCION

Dispositivo para la transmisión de medios de alimentación a través de una sección de accionamiento de una turbina eólica

5 La invención se refiere a un dispositivo para la transmisión de medios de alimentación a través de una sección de accionamiento de una turbina eólica, que presenta un rotor para la conversión de una circulación de viento en un movimiento giratorio, que está dispuesto sobre un árbol de rotor en el lado de entrada de un engranaje planetario para la multiplicación en velocidad, que está conectado en el lado de salida en un generador para la generación de energía eléctrica a partir del movimiento giratorio, en el que al menos a través un árbol de rueda solar configurado como árbol hueco del engranaje planetario se conduce un tubo de paso de pared doble para la transmisión de los medios de alimentación hacia el rotor, cuyo canal anular exterior está configurado como conducto de aceite lubricante para la lubricación de los cojinetes planetarios del engranaje planetario y cuyo canal central interior está configurado para el paso de conductos de alimentación hacia el rotor. Además, la invención se refiere también a una turbina eólica con una sección de accionamiento, a través de la cual se extiende al menos parcialmente un dispositivo de este tipo.

20 El campo de aplicación de la invención se extiende presumiblemente a la técnica de turbinas eólicas. No obstante, también es concebible que otras instalaciones de fuerza de circulación, que presentan una sección de accionamiento comparable, se puedan equipar con la solución propuesta aquí. En las turbinas eólicas que interesan especialmente aquí, la sección de accionamiento está constituida por los componentes rotor, engranaje así como generador. Al menos entre el rotor y el engranaje está previsto un árbol de rotor para la transmisión del movimiento giratorio. El generador eléctrico puede estar acoplado igualmente en el sentido de una llamada sección de accionamiento resuelta sobre un árbol en el lado de salida del engranaje. No obstante, también es concebible que el generador sea embridado directamente en el engranaje. El árbol de rotor así como el árbol de entrada del engranaje están realizados la mayoría de las veces como árboles huecos continuos para tubos de paso, que se designan también como tubos de Pitch para el paso de medios de alimentación, especialmente cables eléctricos o conductos hidráulicos.

30 Habitualmente, el árbol de salida del engranaje conectado con el generador eléctrico está dispuesto desplazado axial con respecto al árbol de entrada. En una realización coaxial igualmente posible del árbol de entrada y del árbol de salida del engranaje, éste puede estar configurado como árbol hueco, de manera que los tubos de paso están guiados partiendo del generador a través del engranaje hasta el rotor. A través de los tubos de paso se realiza la alimentación hidráulica y/o eléctrica de las palas del rotor, así como del cubo del rotor, para poder realizar, por ejemplo, una regulación de las palas del rotor.

40 A partir del documento DE 10 2007 060 985 A1 se deduce un dispositivo del tipo indicado al principio para la transmisión de medios de alimentación a través de la parte de la sección de accionamiento, que se forma por el rotor así como el engranaje. El árbol que se extiende entre el rotor y el engranaje de la turbina eólica configurado aquí como engranaje planetario está realizado como árbol hueco y se extiende coaxialmente a través del engranaje. A través de este árbol hueco central en este caso se extiende un cable eléctrico giratorio, que transmite señales eléctricas para la regulación de la pala de rotor al rotor. Mientras que el cable giratorio está dispuesto fijo con respecto al rotor así como al árbol giratorio, la energía eléctrica se transmite en el lado de salida del engranaje a través de una instalación eléctrica de contacto de fricción. Los contactos eléctricos realizados de acuerdo con el número de polos se apoyan en este caso en un disco giratorio configurado de manera correspondiente con vías de cursor para formar un paso eléctrico giratorio.

50 Se deduce a partir del documento EP 2 080 904 A1 otra solución técnica, en la que un tubo de paso adicional está insertado en el árbol hueco existente. El tubo de paso protege los conductos eléctricos que se encuentran allí contra daños. Otro ejemplo se conoce a partir del documento US 2010/0007151. Tales tubos de paso están realizados normalmente de una pieza. Además, existen realizaciones de varias piezas, en las que un tubo de paso de pared doble está compuesto por un tubo exterior y un tubo interior. Los dos tubos están soldados habitualmente entre sí. El canal anular formado entre el tubo interior y el tubo exterior del tubo de paso sirve en este caso como conducto de aceite lubricante para el transporte de aceite lubricante desde fuera del engranaje a través del árbol hueco hacia la zona de al menos una fase planetaria. Desde aquí se transmite el aceite lubricante a través de canales dispuestos radiales hasta el soporte planetario, para lubricar el alojamiento de rodamiento de las ruedas planetarias. En cambio, el tubo interior rodea un canal central para el paso de los conductos de alimentación hacia el rotor.

60 En la realización soldada se ha revelado que es un inconveniente que los restos de aceite lubricante y los componentes sólidos se pueden fijar en el canal anular exterior. Debido a la construcción soldada no se pueden retirar tales contaminaciones y tales tubos de paso deben cambiarse totalmente a medida que se incrementa el estrechamiento de la sección transversal y, por lo tanto, deben sustituirse.

Por consiguiente, el cometido de la presente invención es mejorar un dispositivo del tipo indicado al principio con un

tubo de paso de doble pared, con el propósito de que sea posible una limpieza del canal anular exterior con gasto técnico reducido.

5 El cometido se soluciona partiendo de un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 en conexión con sus rasgos característicos. Las reivindicaciones dependientes siguientes reproducen desarrollos ventajosos de la invención.

10 La invención incluye la enseñanza técnica de que el tubo de paso de doble pared presenta un tubo interior que está conectado fijo, respectivamente, con una pieza extrema para la fijación de la distancia de la pared entre el tubo interior y un tubo exterior, de manera que el tubo exterior dispuesto coaxialmente al tubo interior está acoplado desprendible, respectivamente, por medio de un anillo de estanqueidad sobre las piezas extremas.

15 La ventaja de la solución según la invención consiste en que el tubo exterior acoplado se puede extraer axialmente desde el tubo interior, de manera que el canal anular exterior se puede liberar para limpiarlo bien accesible.

20 Con preferencia, al menos una de las piezas extremas debería presentar un diámetro exterior, que es menor que el diámetro interior del tubo exterior. De esta manera se puede extraer el tubo exterior al menos hacia un lado. Si ambas piezas extremas del tubo de paso de doble pared están equipadas con piezas extremas de este tipo con diámetro exterior reducido, se puede extraer el tubo exterior hacia ambos lados desde el tubo interior, para liberar el canal anular exterior.

25 Para la conducción del aceite lubricante desde el canal anular exterior, al menos una de las piezas extremas formadas con preferencia del tipo de cilindro hueco debería presentar al menos un canal de aceite lubricante, que desemboca radial desde fuera de la pieza extrema en dirección axial en el canal anular exterior del tubo de paso de doble pared. Un canal de aceite lubricante de este tipo puede fabricarse, por ejemplo, por dos talados dispuestos en ángulo recto entre sí. También es posible disponer varios canales de aceite lubricante de este tipo a distancia mutua a lo largo de la periferia de la pieza extrema para conseguir una sección transversal de paso generalmente mayor.

30 Según una forma de realización preferida del tubo de paso de doble pared según la invención, la unión fija de las piezas extremas con un tubo interior está realizada como una unión soldada. La unión soldada consta de este caso de una costura de soldadura continua para realizar una obturación fiable entre ambos componentes.

35 El tubo interior y las dos piezas extremas así como también el tubo exterior deberían realizarse de un material de acero soldable para realizar dicha unión soldada. A tal fin, se puede utilizar también un material de acero noble soldable.

40 El tubo exterior acoplado según la invención sobre el tubo interior está fijado con preferencia sobre al menos un anillo de seguridad configurado como anillo de estanqueidad en al menos una pieza extrema. El anillo de seguridad impide después del montaje del tubo exterior un desplazamiento axial con relación al tubo interior, para asegurar la estanqueidad del canal anular exterior de forma duradera.

45 Entre la pared interior del tubo exterior y la pieza extrema está insertado con preferencia un anillo de estanqueidad de elastómero, de manera que el canal anular exterior que contiene el aceite lubricante resiste en el funcionamiento una presión del lubricante de 1 a 3 bares, máximo 15 bares.

Como ya se ha mencionado, los conductos de alimentación que se extienden a través del canal central interior están configurados como conductos hidráulicos o eléctricos. No obstante, adicionalmente también es concebible pasar además de los conductos de alimentación a través del canal central interior un varillaje para regular el rotor.

50 Otras características que mejoran la invención se representan en detalle a continuación junto con la descripción de un ejemplo de realización preferido de la invención con la ayuda de las figuras.

55 La figura 1 muestra una representación esquemática de una sección de accionamiento de una turbina eólica con un tubo de paso de doble pared, y

La figura 2 muestra una sección longitudinal a través de un tubo de paso de doble pared con tubo exterior acoplado.

60 Según la figura 1, la sección de accionamiento de una turbina eólica – no representada en detalle – consta esencialmente de un rotor 1 para la conversión de una circulación de viento en un movimiento giratorio, un engranaje planetario 2 conectado a continuación de éste para la conversión del movimiento giratorio generado por el tubo 1 en velocidad y un generador 3 dispuesto en el lado de salida del engranaje planetario 2 para la generación de energía eléctrica a partir del movimiento giratorio.

El rotor 1 transmite el movimiento giratorio a través de un árbol de rotor 4 hacia el engranaje planetario 2. Un árbol

de engranaje 5 conecta el engranaje planetario 2 con el generador 3. El árbol de rotor 4 y el árbol de engranaje 5 están configurados en este ejemplo de realización como árboles huecos y están dispuestos coaxiales entre sí.

5 A través del árbol de rotor 4 y el engranaje planetario 2 se extiende un tubo de paso de doble pared 6 para la transmisión de medios de alimentación hacia el rotor 1.

10 Según la figura 2, el tubo de paso de doble pared 6 está guiado a través de un árbol de rueda solar 7, configurada como árbol hueco, del engranaje planetario – no representado en detalle -. Un canal anular exterior 8 del tubo de paso 6 sirve como conducto de aceite lubricante para la lubricación de cojinetes planetarios 9 – representados aquí sólo esquemáticamente – del engranaje planetario. Un canal central interior 10 sirve, en cambio, para la conducción de conductos de alimentación 11 así como de un varillaje de engranaje 11a (ejemplar) hacia la zona del rotor 1.

15 El tubo de paso de doble pared 6 posee un tubo interior 12, que está conectado fijamente en el extremo, respectivamente, con una pieza extrema 13 y 14 para la fijación de la distancia de la pared entre el tubo interior 12 y el tubo exterior 15. El tubo exterior 15 dispuesto coaxialmente al tubo interior 12 está acoplado de forma desprendible, respectivamente, sobre un anillo de estanqueidad 16a y 16b sobre las piezas extremas 13 y 14. La pieza extrema 13 presenta en este ejemplo de realización un diámetro exterior, que es menor que el diámetro interior del tubo exterior 15, para garantizar el acoplamiento del tubo exterior 15 a través de desplazamiento axial.

20 La pieza extrema 14 formada del tipo de cilindro hueco posee un canal de aceite lubricante 17, que conduce radial desde fuera de la pieza extrema 14 en dirección axial hasta el canal anular exterior 8 del tubo de paso de doble pared 6. Desde aquí se transporta el aceite lubricante a través del canal de aceite lubricante 17 hacia la zona del cojinete planetario 9.

25 El tubo exterior 15 está fijado sobre dos anillos de resorte 18a y 18b respectivos dispuestos en el extremo en las piezas extremas asociadas 13 y 14, de manera que en el estado montado se impide un desplazamiento axial con respecto al tubo interior 12. La unión fija de las piezas extremas 13 y 14 con el tubo interior 12 se establece a través de una unión soldada. A tal fin, las dos piezas extremas 13 y 14 así como el tubo interior 12 están constituidos de un material de acero soldable. El tubo exterior 15 acoplado está fabricado igualmente de acero.

30 La invención no está limitada al ejemplo de realización preferido descrito anteriormente. También son concebibles más bien variaciones del mismo, que están comprendidas por el alcance de protección de las siguientes reivindicaciones. Así, por ejemplo, también es posible que a través de un canal central 10 sean conducidos también otros medios de alimentación hacia la zona del rotor 1, que aseguran su funcionamiento.

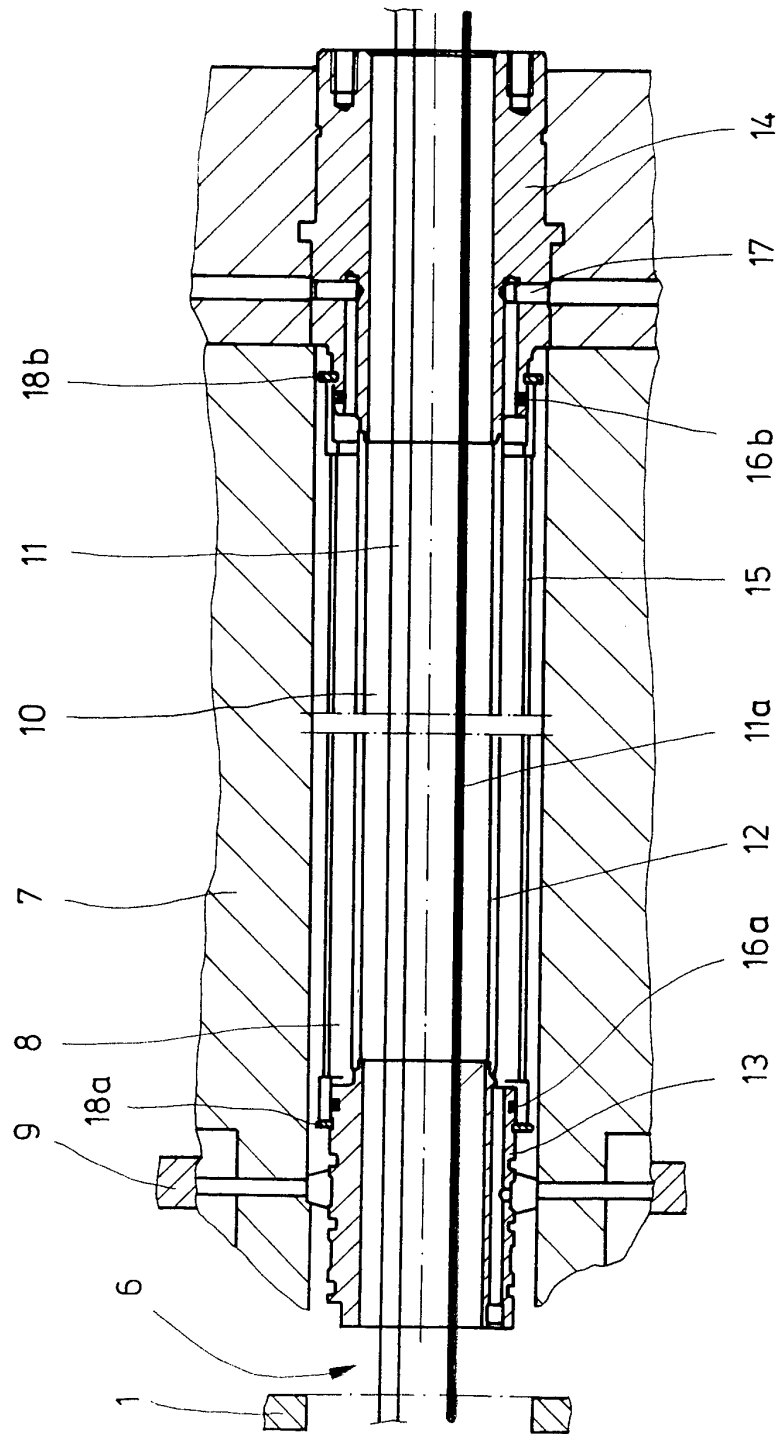
35

Lista de signos de referencia

- 1 Rotor
- 2 Engranaje planetario
- 40 3 Generator
- 4 4 Árbol de rotor
- 5 5 Árbol de engranaje
- 6 6 Tubo de paso
- 7 7 Árbol de rueda solar
- 45 8 Canal anular
- 9 9 Cojinete planetario
- 10 10 Canal central interior
- 11 11 Conducto de alimentación
- 11a 11a Varillaje de engranaje
- 50 12 Tubo interior
- 13 13 Pieza extrema
- 14 14 Pieza extrema
- 15 15 Tubo exterior
- 16 16 Anillo de estanqueidad
- 55 17 Canal de aceite lubricante
- 18 18 Anillo de resorte

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo para la transmisión de medios de alimentación a través de una sección de accionamiento de una turbina eólica, que presenta un rotor (1) para la conversión de una circulación de viento en un movimiento giratorio, que está dispuesto sobre un árbol de rotor (4) en el lado de entrada de un engranaje planetario (2) para la multiplicación en velocidad, que está conectado en el lado de salida en un generador (3) para la generación de energía eléctrica a partir del movimiento giratorio, en el que al menos a través de un árbol de rueda solar (7) configurado como árbol hueco del engranaje planetario (2) se conduce un tubo de paso (6) de pared doble para la transmisión de los medios de alimentación hacia el rotor (1), cuyo canal anular exterior (8) está configurado como
- 10 conducto de aceite lubricante para la lubricación de los cojinetes planetarios (9) del engranaje planetario (2) y cuyo canal central interior (10) está configurado para el paso de conductos de alimentación (11) hacia el rotor (1), caracterizado por que el tubo de paso (6) de pared doble presenta un tubo interior (12), que está conectado fijamente en el extremo, respectivamente, con una pieza extrema (13, 14) para la fijación de la distancia de la pared entre el tubo interior (12) y el tubo exterior (15), en el que el tubo exterior (15) dispuesto coaxialmente al tubo interior (12) está acoplado de forma desprendible, respectivamente, a través de un anillo de estanqueidad (16a, 16b) sobre las piezas extremas (13, 14).
- 15 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una de las piezas extremas (13; 14) presenta un diámetro exterior, que es menor que el diámetro interior del tubo exterior (15).
- 20 3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una de las piezas extremas (14) formadas del tipo de cilindro hueco presenta al menos un canal de aceite lubricante (17), que conduce desde el exterior radial de la pieza extrema (14) en dirección axial hasta el canal anular exterior (8) del tubo de paso (6) de doble pared.
- 25 4.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la unión fija de la pieza extrema (13; 14) con el tubo interior (12) se realiza como unión soldada.
- 30 5.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el tubo exterior (15) está fijado por medio de al menos un anillo de resorte (18a; 18b) en al menos una pieza extrema (13; 14), de tal manera que se impide un desplazamiento axial con relación al tubo interior (12).
- 35 6.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el tubo interior (12), el tubo exterior (15) y las dos piezas extremas (13, 14) están realizados de acero.
- 40 7.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el canal anular exterior (8) que contiene el aceite lubricante puede ser impulsado en el funcionamiento con una presión de lubricación de 1 a 3 bares, con preferencia de 1,5 a 2 bares.
- 45 8.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los conductos de alimentación (11), que se extienden a través del canal central interior (10), están configurados como conductos hidráulicos o eléctricos.
- 50 9.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que junto a los conductos de alimentación (11) a través del canal central interior (10) se extiende un varillaje de engranaje (11a) para la regulación del motor (1).
- 10.- Turbina eólica con una sección de accionamiento, que comprende un rotor (1) para la conversión de una circulación de viento en un movimiento giratorio, que está dispuesto sobre un árbol de rotor (4) en el lado de entrada de un engranaje para la multiplicación en velocidad, que está conectado en el lado de salida en un generador para la generación de energía eléctrica a partir del movimiento giratorio, caracterizada por que a través de al menos una parte de la sección de accionamiento se extiende un dispositivo para la transmisión de medios de alimentación según una de las reivindicaciones 1-9.



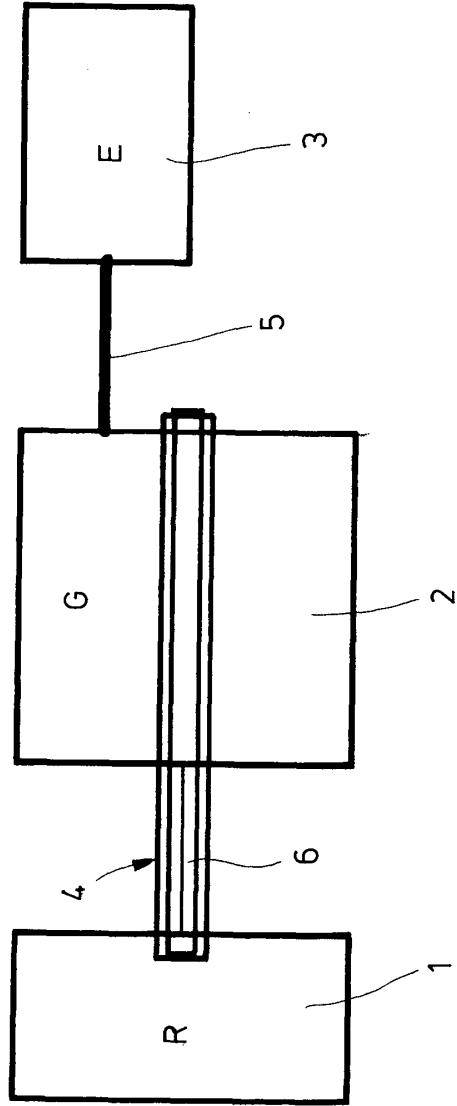


FIG.1

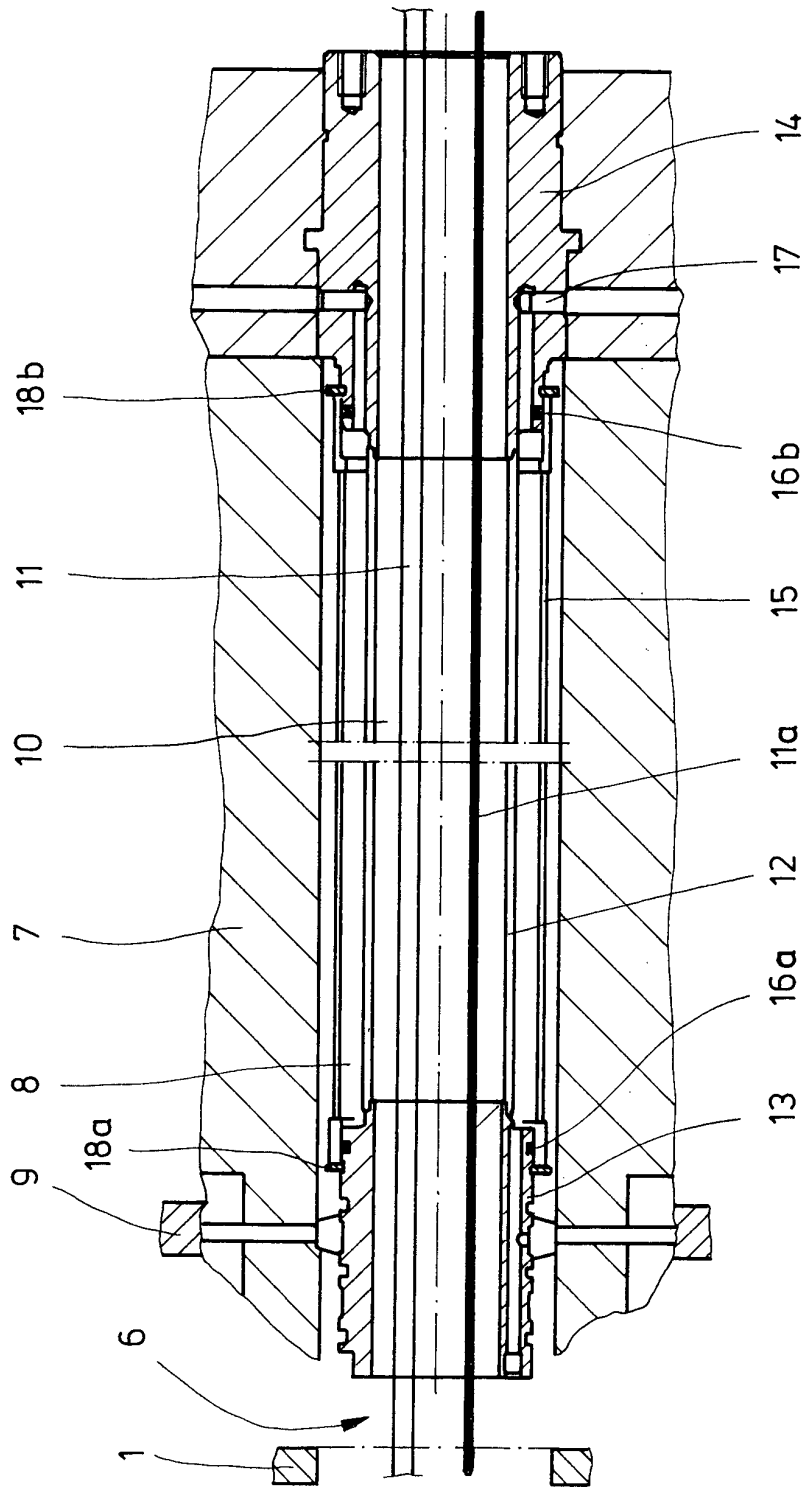


FIG. 2