

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 432**

51 Int. Cl.:

**B21B 35/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2016 PCT/EP2016/062825**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2016 WO16198365**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2016 E 16727482 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3307447**

54 Título: **Dispositivo para transmitir un par de rotación desde un dispositivo de accionamiento hacia un cilindro en una caja de laminación**

30 Prioridad:

**10.06.2015 DE 102015210596**  
**30.11.2015 DE 102015223641**

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

**30.07.2020**

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)**  
**Eduard-Schloemann-Straße 4**  
**40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**MERZ, JÜRGEN y**  
**SCHEFFE, KURT**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 776 432 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para transmitir un par de rotación desde un dispositivo de accionamiento hacia un cilindro en una caja de laminación

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo para transmitir un par de rotación desde un dispositivo de accionamiento hacia un cilindro en una caja de laminación, para laminar producto que debe laminarse, preferentemente metálico. Los dispositivos de esa clase en principio se conocen por el estado del arte, por ejemplo por los documentos publicados DE 33 03 929 C1, DE 2 234 215, DE 1 902 894 o DE 35 39 535 C2.

10 El documento de patente alemán DE 925 284 describe al menos de forma implícita un dispositivo para transmitir un par de rotación desde un dispositivo de accionamiento hacia un cilindro en una caja de laminación. Con ese fin, el dispositivo comprende un husillo que, mediante un cojinete giratorio del lado de accionamiento, está conectado a un dispositivo de accionamiento. Del lado del cilindro, el husillo está acoplado de forma giratoria al perno de un cilindro, mediante un cojinete giratorio del lado del cilindro. Se describen además al menos dos dispositivos de bomba para bombear lubricante. Los dispositivos de bomba comprenden respectivamente un pistón para lubricante montado radialmente de forma no centrada en el lado frontal del husillo, del lado del cilindro, con un lado fijo y un lado móvil.

15 Con su lado fijo, el pistón para lubricante está fijado en el cojinete giratorio del lado del cilindro, en dirección axial. Con su lado móvil, el pistón para lubricante, en cambio, está montado de forma desplazable en un canal, en su extremo del lado del cilindro. El canal parcial y el pistón para lubricante forman una unidad de pistón - cilindro. Cuando los cojinetes giratorios del lado de accionamiento y del lado del cilindro están dispuestos desplazados uno con respecto a otro, de manera que el árbol de salida del dispositivo de accionamiento y el perno del cilindro no se alinean uno con otro, entonces el eje longitudinal del husillo y el eje longitudinal del perno del cilindro se sitúan de forma oblicua uno con respecto a otro. En esa posición, en el caso de una rotación del husillo, el pistón para lubricante se mueve en el canal parcial de un lado hacia el otro, es decir, que realiza un movimiento de carrera pendular. Debido a ese movimiento de carrera pendular del pistón, el lubricante se bombea y transporta desde un contenedor dispuesto de forma externa en el husillo, hacia la conexión articulada entre el husillo y el perno del cilindro.

20 El contenedor externo debe rellenarse regularmente con lubricante nuevo, y ante todo frío.

En la solicitud WO 2010/107849 A1 se describen todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El objeto de la presente invención consiste en diseñar de manera autónoma el suministro de lubricante de un dispositivo conocido para la transmisión de un par de rotación desde un dispositivo de accionamiento hacia un cilindro, es decir, independientemente de un suministro de lubricante externo.

30 Dicho objeto se soluciona mediante el contenido de la reivindicación 1. El mismo se caracteriza porque en el cojinete giratorio del lado de accionamiento está realizada una cámara de lubricante y porque las cámaras de lubricante, en los cojinetes giratorios del lado del cilindro y del lado de accionamiento, mediante un canal de avance y un canal de retorno, están conectadas unas con otras con conducción de fluidos, debido a lo cual está conformado un circuito cerrado para el lubricante.

35 "En el área" del husillo significa por ejemplo "en el interior" del husillo y/o en la periferia del husillo, entre su lado externo y un tubo de protección dispuesto de forma coaxial con respecto al husillo. El circuito cerrado para el lubricante ofrece la ventaja de que puede prescindirse de un suministro continuo de lubricante desde el exterior durante el funcionamiento de laminación en curso. Un cambio de lubricante, necesario ocasionalmente, puede tener lugar por ejemplo durante pausas en la laminación.

40 Los términos "canal de avance" y "canal de retorno" se refieren solamente a modo de ejemplo a la dirección de circulación del lubricante, con respecto al lado de accionamiento. El lubricante también puede circular en la dirección opuesta; en ese caso, las relaciones de ambos canales deberían cambiarse de modo correspondiente.

El lubricante se trata por ejemplo de aceite.

45 El volumen de lubricante circula en un circuito completamente cerrado. Con ello, se evitan conexiones externas, bombas, refrigeradores, suministros de aceite giratorios, etc. Las juntas requeridas son del tipo convencional. El dispositivo indicado, de manera ventajosa, es autónomo y no requiere sensores de ninguna clase y - exceptuando el suministro de energía para el dispositivo de accionamiento, o mediante el mismo - no requiere otro suministro de energía. Al aprovechar el interior del husillo y del tubo de protección como volumen de lubricante, sumado a las cámaras de lubricante en los cojinetes giratorios, se incrementa la cantidad de lubricante total, de manera que la cantidad de calor generada no sólo puede distribuirse en un volumen más grande, sino que también puede liberarse hacia el exterior mediante el tubo de protección. Dependiendo de la longitud del husillo resulta por ejemplo un volumen de lubricante total de 10 a 30 litros.

50

Según un ejemplo de ejecución, el husillo está diseñado como un husillo articulado dentado que en sus dos extremos presenta respectivamente un dentado externo. En su extremo del lado del cilindro, mediante su dentado externo, el husillo está enganchado, con un acoplamiento giratorio, con un dentado interno en el cojinete giratorio del lado del cilindro. De manera análoga, el husillo con el dentado externo, en su extremo del lado de accionamiento, con un acoplamiento giratorio, está enganchado con el dentado interno en el cojinete giratorio del lado de accionamiento.

Las cámaras de lubricante en el cojinete giratorio del lado de accionamiento y del lado del cilindro están hermetizadas hacia el dispositivo de accionamiento, así como hacia el perno del cilindro, respectivamente mediante una pared separadora que se extiende de forma radial, en el interior del respectivo manguito del cojinete giratorio. En la dirección radial, la hermetización tiene lugar mediante los propios manguitos, y hacia el lado del cilindro, así como hacia el lado de accionamiento, la hermetización de las cámaras de lubricante tiene lugar respectivamente mediante una junta anular apoyada sobre el husillo.

Según otro ejemplo de ejecución, al menos un dispositivo de bomba está realizado de manera que el mismo es accionado mediante la rotación del husillo. Al menos un dispositivo de bomba según la invención está formado por una sección de canal del circuito, que conecta la cámara de lubricante, conectada al canal de retorno, preferentemente en el cojinete giratorio del lado del cilindro, con el canal de avance, en el área del husillo, con conducción de fluidos. El dispositivo de bomba comprende además un pistón para lubricante montado radialmente de forma no centrada en el lado frontal del husillo, del lado del cilindro, con un lado fijo y un lado móvil. Con su lado fijo, el pistón para lubricante, en la pared separadora, está fijado en dirección axial, preferentemente en el manguito del lado del cilindro. Con su lado móvil, el pistón para lubricante, en cambio, en un canal parcial de la sección de canal, está montado de forma desplazable en el lado frontal del husillo, preferentemente del lado del cilindro, donde el canal parcial y el pistón para lubricante forman una primera unidad de pistón - cilindro.

De manera alternativa o adicional, un dispositivo de bomba de esa clase también puede estar realizado en el cojinete giratorio del lado de accionamiento.

Cuando en esta conformación del dispositivo de bomba, los cojinetes giratorios del lado de accionamiento y del lado del cilindro están dispuestos desplazados uno con respecto a otro, de manera que el árbol de salida del dispositivo de accionamiento y el perno del cilindro no se alinean uno con otro, el husillo está colocado de forma oblicua con respecto al perno del cilindro. Esa es la condición previa para que el pistón para lubricante, en la forma de ejecución descrita del dispositivo de bomba, con su lado móvil realice el movimiento de carrera pendular mencionado en el canal parcial; de ese modo, el lubricante puede transportarse en el circuito. No se necesita un accionamiento externo para el dispositivo de bomba, más bien el mismo es accionado exclusivamente mediante la rotación del husillo.

En particular en los casos en los cuales los cilindros se desplazan de forma axial en la caja de laminación durante la operación de laminación, la posición, en particular del extremo del lado de accionamiento del husillo, puede modificarse dentro del cojinete giratorio del lado de accionamiento, en particular dentro de su manguito del lado de accionamiento. Concretamente, por ejemplo, el extremo del lado de accionamiento del husillo puede desplazarse axialmente dentro del manguito del lado de accionamiento - referido al eje longitudinal del manguito; el manguito y el dentado interno realizado dentro están diseñados con una longitud correspondiente. En el caso de un desplazamiento axial de esa clase de un extremo del husillo dentro del manguito, varía el volumen de la cámara de lubricante dentro del cojinete giratorio. Al agrandarse la cámara de lubricante, al circuito se debe suministrar más lubricante, mientras que de manera inversa, en el caso de una reducción del volumen, debe extraerse lubricante desde el circuito, y almacenarse de forma intermedia en un depósito. Un contenedor de compensación dispuesto preferentemente en el lado externo del husillo se encarga de la función del depósito, en donde dicho contenedor está conectado al circuito para el lubricante, con conducción de fluidos. El contenedor de compensación preferentemente está diseñado en forma de una segunda unidad de pistón - cilindro, donde un cilindro de compensación anular está dispuesto en el lado externo del husillo y de forma coaxial con respecto a su eje longitudinal. Además, en el cilindro de compensación anular un pistón flotante anular es guiado de forma axialmente desplazable, donde el pistón flotante, con un lado frontal, está expuesto a la presión del aire ambiente, y con su otro lado frontal limita el depósito para el lubricante.

El canal de avance o el canal de retorno para el lubricante, de manera preferente, están diseñados desplazados radialmente hacia el exterior con respecto a la fibra neutra, o en la periferia del husillo, preferentemente entre la pared externa del husillo y un tubo de protección que rodea el husillo, preferentemente de forma coaxial. El grosor de la pared externa del canal desplazado radialmente hacia el exterior no debería superar un valor umbral de grosor predeterminado, donde el valor umbral de grosor predeterminado está seleccionado de manera que una cantidad de calor deseada, del lubricante que circula en el canal, puede liberarse hacia el ambiente por convección, mediante la pared externa. En este sentido, la pared externa del husillo, así como la pared externa del canal desplazado hacia el exterior, actúa como intercambiador de calor para enfriar el lubricante calentado en los cojinetes giratorios y extraído desde allí.

Preferentemente, en el cojinete giratorio del lado del cilindro está proporcionada una articulación de rótula para conectar el lado frontal del husillo, del lado del cilindro, con la pared separadora fija, en el manguito del lado del cilindro. De ese modo se asegura que en particular movimientos traslacionales del cilindro, así como del perno del cilindro, se transmitan al husillo, donde la articulación de rótula, preferentemente, tolera en este caso una modificación del ángulo de la posición oblicua del husillo con respecto al perno del cilindro, que resulta del movimiento traslacional. La conexión de cabeza esférica realizada de forma doble representa una conexión por arrastre de forma y por enganche no positivo. La misma permite seguir un movimiento de carrera pendular del husillo, en el caso de una posición oblicua del husillo con respecto al eje longitudinal del cilindro, así como del perno del cilindro, sin que el manguito realice un movimiento pendular. Además, el agrupamiento en pares del material de la conexión de cabeza esférica está seleccionado de manera que no se necesita una junta adicional.

A la descripción se adjuntan tres figuras, donde muestran

Figura 1: un corte longitudinal a través de todo el dispositivo;

Figura 2: una vista detallada del cojinete giratorio del lado del cilindro, con el dispositivo de bomba; y

Figura 3: una vista detallada del cojinete giratorio del lado de accionamiento, con el husillo montado dentro.

A continuación, la invención se describe en detalle haciendo referencia a las figuras mencionadas, en forma de ejemplos de ejecución. En todas las figuras, los mismos elementos técnicos se indican con los mismos símbolos de referencia.

La figura 1 muestra el dispositivo 100 según la invención para transmitir un par de rotación desde un dispositivo de accionamiento 200 hacia el perno 300 de un cilindro en una caja de laminación para laminar producto que debe laminarse, preferentemente metálico.

Habitualmente, el dispositivo de accionamiento 200 se compone de una unidad de motor M y de un mecanismo de transmisión G conectado aguas abajo, el cual libera un par de rotación en su árbol de salida 210. Mediante un cojinete giratorio 120 del lado de accionamiento, el husillo de accionamiento 210 y el extremo del lado de accionamiento, de un husillo 110, están conectados uno con otro, acoplados de forma giratoria. El extremo opuesto del husillo, del lado del cilindro, mediante un cojinete giratorio 130 del lado del cilindro, está acoplado de forma giratoria al perno 300 del cilindro. En el cojinete giratorio del lado de accionamiento está conformada una cámara de lubricante 121, del lado de accionamiento, y en el cojinete giratorio 130 del lado del cilindro está conformada una cámara de lubricante 131, del lado del cilindro. En las cámaras lubricantes 121, 131; los respectivos extremos del husillo 110 están acoplados de forma giratoria con los cojinetes giratorios. Las dos cámaras de lubricante, mediante un canal de avance 112 y un canal de retorno 113 para el lubricante, están conectadas una con otra, con conducción de fluidos, en el área del husillo 110. De este modo se realiza un circuito cerrado para el lubricante entre las dos cámaras de lubricante 121, 131.

La circulación del lubricante dentro del circuito se realiza con la ayuda de un dispositivo de bomba 140 que está incorporado o integrado en el circuito. El dispositivo de bomba 140 forma una sección de canal del circuito que, en el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1, conecta la cámara de lubricante 131, conectada al canal de retorno 113, del cojinete giratorio 130 del lado del cilindro, con el canal de avance 112 en el interior del husillo, con conducción de fluidos.

Un componente esencial del cojinete giratorio 130 del lado del cilindro es un manguito, del lado del cilindro, conectado de forma resistente a la torsión con el perno 300 del cilindro. En ese manguito, el extremo del lado del cilindro del husillo, que está conformado como husillo articulado dentado, mediante su dentado externo 114, está conectado de forma giratoria con un dentado interno 133 del manguito 132 del lado del cilindro. La cámara de lubricante 131 en el cojinete giratorio 130 de lado del cilindro, hacia el perno del cilindro, está separada y hermetizada mediante una pared separadora 134 que se extiende de forma radial en el interior del manguito del lado del cilindro. En la dirección radial, la cámara de lubricante 131 está hermetizada y limitada mediante el manguito 132 del lado del cilindro, y hacia el lado de accionamiento, la cámara de lubricante está hermetizada y limitada mediante una junta anular 136 colocada sobre el husillo 110. Como puede apreciarse en la figura 1, alrededor del extremo del husillo 110, del lado del cilindro, con su dentado externo 114 y el dispositivo de bomba 140, circula lubricante, en la cámara de lubricante 131 del lado del cilindro. El lubricante, mediante el canal de retorno 113 del husillo, es conducido a la cámara de lubricante 131, y mediante el dispositivo de bomba 140, es descargado hacia el canal de avance 112.

El cojinete giratorio 120 del lado de accionamiento está estructurado de forma similar al cojinete giratorio 130 del lado del cilindro. El mismo se compone esencialmente de un manguito 122 del lado de accionamiento, en el cual el árbol de salida 210 del dispositivo de accionamiento 200 está montado de forma resistente a la torsión. Una pared separadora 124 que se extiende dentro del manguito 122 separa el área del acoplamiento del árbol de salida 210 de

una cámara de lubricante 121 del lado de accionamiento. En la cámara de lubricante 121 del lado de accionamiento, dentro del manguito 122 del lado de accionamiento, el extremo del husillo 110, del lado de accionamiento, mediante su dentado externo 116, está acoplado de forma giratoria a un dentado interno 123 del manguito del lado de accionamiento. La cámara de lubricante 121 del lado de accionamiento, por una parte, está hermetizada y limitada por la pared separadora 124 mencionada y, además, en dirección radial, por el manguito 122 del lado de accionamiento, y hacia el lado del cilindro, mediante una junta anular 126 colocada sobre el husillo 110. La figura 2 muestra el cojinete giratorio del lado del cilindro con una vista detallada, en particular de la pared separadora 134 y del dispositivo de bomba 140. En la figura 2 pueden observarse dos dispositivos de bomba 140-1, 140-2 que, en el lado frontal del husillo 110, del lado del cilindro, están dispuestos distribuidos sobre la circunferencia. Cada uno de los dispositivos de bomba forma una sección de canal del circuito de lubricante, porque los mismos respectivamente están conectados entre el retorno 113 y el avance 112 del lubricante. Expresado de otro modo: con el dispositivo de bomba 140, el canal de retorno y el canal de avance se conectan uno con otro, con conducción de fluidos, para el lubricante. Cada uno de los dispositivos de bomba 140-1, 140-2 presenta un pistón para lubricante 142 montado radialmente de forma no centrada en el lado frontal del husillo, donde el pistón para lubricante presenta un lado fijo 143 y un lado móvil 144. El pistón para lubricante, con su lado fijo, está fijado en la pared separadora 134 en dirección axial, y con su lado móvil está montado de forma desplazable en un canal parcial 145 de la sección de canal, en el lado frontal del husillo, del lado del cilindro. El canal parcial 145 mencionado y el pistón para lubricante 142 forman una primera unidad de pistón - cilindro, con la cual se bombea el lubricante. El modo de funcionamiento del dispositivo de bomba se explica más adelante en la descripción.

Junto con la unidad de pistón - cilindro mencionada, el dispositivo de bomba 140, así como la sección de canal del dispositivo de bomba, comprende una pluralidad de canales parciales 145, 146, 147 que se comunican unos con otros, con conducción de fluidos, dispuestos en forma de una estrella. Un primer número de esos canales parciales desemboca en la cámara de lubricante 131, mientras que un segundo número de los canales parciales 147 desemboca en el canal de avance 112 del husillo 110. Además, el canal parcial 145 mencionado de la primera unidad de pistón - cilindro forma parte de la sección de canal y está conectado con los otros canales parciales, con conducción de fluidos. El primer número de canales parciales 146 puede cerrarse hacia la cámara de lubricante 131, mediante una válvula de retención 148. De manera análoga, el segundo número de canales parciales 147 que desembocan en el canal de avance 112 del husillo 110, pueden cerrarse con válvulas de retención 148. Las secciones de canal del dispositivo de bomba 140-1, 140-2 individual respectivamente están conectadas de forma paralela, con conducción de fluidos.

Además, en la figura 2 puede observarse una articulación de rótula 160, mediante la cual el lado frontal del husillo 110, del lado del cilindro, está conectado a la pared separadora 134, en el manguito 130 del lado del cilindro. La articulación de rótula se utiliza para absorber, así como para transmitir, fuerzas traslacionales y movimientos en dirección axial. Si el cilindro, con su perno del cilindro 300, se desplaza axialmente por ejemplo durante el funcionamiento del cilindro, entonces el husillo se desplaza también de forma axial mediante la articulación giratoria.

El dispositivo de bomba 140 funciona del siguiente modo:

En primer lugar, es una condición previa que los cojinetes giratorios del lado de accionamiento y del lado del cilindro 120, 130 estén desplazados uno con respecto a otro de manera que el árbol de salida del dispositivo de accionamiento y el perno 300 del cilindro no se alineen uno con otro. En esa disposición, entonces, el eje longitudinal del husillo 110 y el eje longitudinal del cilindro, así como del perno del cilindro 300, están posicionados de forma oblicua uno con respecto a otro, tal como está representado a modo de ejemplo en la figura 2.

En la instantánea mostrada en la figura 2, el pistón para lubricante 142 superior se encuentra bien extendido hacia la derecha, dentro de la primera unidad de pistón - cilindro, liberando con ello un volumen bastante grande del canal parcial 145. En esa conformación se produce una presión negativa en los canales parciales 146, 147; por lo demás conectados con conducción de fluidos con el canal parcial 145, debido a lo cual se logra que, en el caso de una conexión en circuito correspondiente de las válvulas de retención 148, la válvula de retención orientada hacia el husillo se cierre y se abran las válvulas de retención 148 asociadas a la cámara de lubricante 131. De este modo, el lubricante se succiona desde la cámara de lubricante 131 del lado del cilindro, hacia el dispositivo de bomba 140 o, expresado con mayor precisión, hacia sus canales parciales.

En el caso de una rotación del husillo 110 manteniendo su posición oblicua con respecto al perno del cilindro, el pistón para lubricante 142 se traslada cada vez más dentro del canal parcial 145, en dirección hacia el husillo 110, debido a lo cual en la sección de canal o en sus canales parciales se constituye una sobrepresión. La posición final del pistón para lubricante 142, alcanzada posteriormente en el caso de una semi-rotación del husillo, puede observarse en la figura 2 en el caso del pistón para lubricante inferior. En esa posición del pistón para lubricante 142, la sobrepresión mencionada, dentro de los canales parciales, provoca que las válvulas de retención se cierren hacia la cámara de lubricante 131, y que la válvula de retención se abra hacia el canal de avance 112. El lubricante previamente succionado hacia los canales parciales se bombea hacia el canal de avance 112 debido a la sobrepresión. En el caso de una rotación continua del husillo tiene lugar un movimiento de bombeo continuo del lubricante, desde el área dentada de la cámara de lubricante, hacia el canal de avance del husillo. El lubricante, en

## ES 2 776 432 T3

5 el área dentada, está expuesto a una carga elevada, y debido a ello se calienta. Con la ayuda del dispositivo de bomba éste se extrae desde el área de carga y, al circular a través del husillo, puede enfriarse otra vez. Para el proceso de bombeo se requiere esencialmente que se utilice lubricante líquido, en particular aceite, pero no grasa. Dependiendo de la posición del husillo, el lubricante eventualmente debe "circular cuesta arriba". El aceite líquido puede bombearse de modo correspondiente, pero la grasa carece de esa propiedad. Se consideran convenientes los aceites del tipo ISO VG 220 (líquido) hasta ISO VG 1.000 (espeso). El rango de temperatura ideal de aproximadamente 40°C se regula mayormente por sí solo mediante la proximidad de la caja de laminación y su carga. La presión de la bomba se ubica en > 1 bar.

10 La figura 3 muestra esencialmente el cojinete giratorio 120 del lado de accionamiento, ya conocido por la figura 1, con el extremo del husillo 100, del lado de accionamiento, acoplado dentro de forma giratoria. También puede apreciarse aquí que el canal de avance 112 para el lubricante desemboca en el interior del husillo, en la cámara de lubricante 121 del lado de accionamiento, y que el lubricante, desde allí, después de pasar por la articulación dentada con el dentado externo 116 y el dentado interno 123, es guiado hacia el canal de retorno 113.

15 Además, en la figura 3 puede observarse un contenedor de compensación 150, como depósito para el lubricante líquido, el cual, mediante un canal de conexión 117, con conducción de fluidos, está conectado al circuito para el lubricante, en la figura 3, por ejemplo con el canal de retorno 113.

20 El contenedor de compensación 150 está diseñado en forma de una segunda unidad de pistón - cilindro. El mismo, en la realización según la figura 3, indicada sólo de forma ilustrativa, comprende un cilindro de compensación anular 152 en el lado externo del husillo 110, el cual preferentemente está dispuesto coaxialmente con respecto a su eje longitudinal. En el cilindro de compensación anular 152, un pistón flotante anular 154 es guiado de forma axialmente desplazable, es decir, por ejemplo de forma paralela con respecto al eje longitudinal del husillo. El pistón flotante, con un lado frontal 155, está expuesto a la presión del aire ambiente, y con su otro lado frontal 156, el pistón flotante delimita el depósito de lubricante en el contenedor de compensación 150. En el caso de un desplazamiento traslacional del cilindro y, con ello, del husillo 110, el pistón flotante 154 se regula de forma automática, sin una acción externa, de manera que se proporciona una cantidad de lubricante aumentada o reducida - según la necesidad - para el circuito de lubricante.

30 En todas las figuras, por ejemplo el canal de retorno 113 está conformado en la periferia del husillo, desplazado radialmente hacia el exterior. El grosor  $d$  de la pared externa de ese canal, según la invención, no debería superar un valor umbral de grosor predeterminado, donde el valor umbral de grosor predeterminado está seleccionado de manera que una cantidad de calor deseada, del lubricante que circula en el canal, puede liberarse hacia el ambiente, mediante la pared externa 118. En general, por ese motivo, la pared externa 118 del canal, así como del husillo, debe ser lo más delgada posible y de un material térmicamente buen conductor, para poder liberar hacia el aire ambiente una cantidad de calor lo más grande posible, del lubricante calentado en alto grado al circular por los cojinetes giratorios 120, 130.

35 El tubo de protección y el contenedor de compensación rotan también en el caso de una rotación del husillo.

40 De manera ventajosa pueden proporcionarse indicadores del nivel de lubricante para una inspección y como abertura de llenado y de salida para el cambio periódico del aceite. Las ventajas del dispositivo según la invención son el sistema autónomo sin componentes que requieran mucho mantenimiento, costes de inversión y costes operativos reducidos, el aseguramiento de una buena potencia de lubricación y de refrigeración en los husillos de alta velocidad, y mediante el sistema autónomo, regulado en cuanto al volumen, se evita que el lubricante se derrame alrededor.

### Lista de símbolos de referencia

- 100 Dispositivo
- 110 Husillo
- 45 112 Canal de avance
- 113 Canal de retorno
- 114 Dentado externo del husillo en su extremo del lado del cilindro
- 116 Dentado externo del husillo en su extremo del lado de accionamiento

- 117 Canal de conexión
- 118 Pared externa del husillo o el tubo de protección
- 120 Cojinete giratorio del lado de accionamiento
- 121 Cámara de lubricante en el cojinete giratorio del lado de accionamiento
- 5 122 Manguito del lado de accionamiento
- 123 Dentado interno del manguito del lado de accionamiento
- 124 Pared separadora radial en el manguito del lado de accionamiento
- 126 Hermetizado del lado de accionamiento de la cámara de lubricante en el manguito del lado de accionamiento
- 130 Cojinete giratorio del lado del cilindro
- 10 131 Cámara de lubricante en el cojinete giratorio del lado del cilindro
- 132 Manguito del lado del cilindro
- 133 Dentado interno en el manguito del lado del cilindro
- 134 Pared separadora radial en el manguito del lado del cilindro
- 136 Junta anular
- 15 140 Dispositivo de bomba
- 140-1 Primer dispositivo de bomba
- 140-2 Segundo dispositivo de bomba
- 142 Pistón para lubricante
- 143 Lado fijo del pistón para lubricante
- 20 144 Lado móvil del pistón para lubricante
- 145 Canal parcial en la sección de canal del dispositivo de bomba
- 146 Canal parcial en la sección de canal del dispositivo de bomba
- 147 Canal parcial en la sección de canal del dispositivo de bomba
- 148 Válvulas de retención
- 25 150 Contenedor de compensación
- 152 Cilindro de compensación del contenedor de compensación
- 154 Pistón flotante
- 155 Lado frontal del pistón flotante
- 156 Lado frontal del pistón flotante
- 30 160 Articulación de rótula

## ES 2 776 432 T3

200 Dispositivo de accionamiento

210 Árbol de salida del dispositivo de accionamiento

300 Perno del cilindro

d Espesor / grosor de la pared externa del husillo

5 G Mecanismo de transmisión

M Motor

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (100) para transmitir un par de rotación desde un dispositivo de accionamiento (200) hacia un cilindro en una caja de laminación, para laminar producto que debe laminarse, el cual presenta:

un husillo (110);

5 un cojinete giratorio (120), del lado de accionamiento, para el acoplamiento giratorio del husillo (110) con el árbol de salida (210) del dispositivo de accionamiento (200),

un cojinete giratorio (130), del lado del cilindro, para el acoplamiento giratorio del husillo (110) con un perno (300) del cilindro, donde en el cojinete giratorio (130), del lado del cilindro, está conformada una cámara de lubricante (131); y

10 al menos un dispositivo de bomba (140) incorporado en un circuito para lubricante líquido, para transportar el lubricante líquido en el circuito;

donde en el área del husillo (110) están conformados un canal de avance (112) y un canal de retorno (113) para el lubricante, los cuales, con conducción de fluidos, están conectados a la cámara de lubricante (131) en el cojinete giratorio del lado del cilindro;

15 caracterizado porque en el cojinete giratorio (120), del lado de accionamiento, está conformada una cámara de lubricante (121); y porque las cámaras de lubricante, en el cojinete giratorio del lado del cilindro y del lado de accionamiento, mediante el canal de avance (112) y el canal de retorno (113), están conectadas una con otra, con conducción de fluidos, debido a lo cual el circuito para el lubricante está realizado cerrado.

20 2. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque el cojinete giratorio (130), del lado del cilindro, presenta un manguito (132), del lado del cilindro, conectado de forma resistente a la torsión con el perno (300) del cilindro, en el cual el extremo del husillo, del lado del cilindro, mediante su dentado externo (114), acoplado de forma giratoria, está enganchado con un dentado interno (133) del manguito del lado del cilindro.

25 3. Dispositivo (100) según la reivindicación 2, caracterizado porque la cámara de lubricante (131), en el cojinete giratorio (130) del lado del cilindro, está hermetizada y limitada, hacia el perno (300) del cilindro, mediante una pared separadora (34) que se extiende radialmente en el interior del manguito del lado del cilindro, en dirección radial, mediante el manguito (132), del lado del cilindro, y hacia el lado de accionamiento, mediante una junta anular (136) colocada sobre el husillo (110).

30 4. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cojinete giratorio (120), del lado de accionamiento, presenta un manguito (122), del lado del accionamiento, conectado de forma resistente a la torsión con el árbol de salida (210) del dispositivo de accionamiento (200), en el cual el extremo del husillo (110), del lado de accionamiento, mediante su dentado externo (116), acoplado de forma giratoria, está enganchado con un dentado interno (123) del manguito del lado de accionamiento.

35 5. Dispositivo (100) según la reivindicación 4, caracterizado porque la cámara de lubricante (121), en el cojinete giratorio (120) del lado de accionamiento, está hermetizada y limitada, hacia el dispositivo de accionamiento (200), mediante una pared separadora (124) que se extiende radialmente en el interior del manguito (122) del lado de accionamiento, en dirección radial, mediante el manguito (122), del lado de accionamiento, y hacia el lado del cilindro, mediante una junta anular (126) colocada sobre el husillo (110).

40 6. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 3 ó 5, caracterizado porque el cojinete giratorio (120, 130) del lado de accionamiento y del lado del cilindro están dispuestos desplazados uno con respecto a otro, de manera que el árbol de salida (210) del dispositivo de accionamiento y el perno (300) del cilindro no se alinean uno con otro; al menos un dispositivo de bomba (140) está formado por una sección de canal del circuito, la cual, con conducción de fluidos, conecta la cámara de lubricante (131) conectada al canal de retorno (113), preferentemente en el cojinete giratorio (130) del lado del cilindro, con el canal de avance (112) en el área del husillo (110); y el dispositivo de bomba (140) presenta además un pistón para lubricante (142) montado radialmente de forma no centrada, preferentemente en el lado frontal del husillo (110), del lado del cilindro, con un lado fijo (143) y un lado móvil (144), donde el pistón para lubricante, con su lado fijo, está fijado en la pared separadora (134), en el manguito (130) preferentemente del lado del cilindro, en dirección axial, y con su lado móvil (144), en un canal parcial (145) de la sección de canal, está montado de forma desplazable en el lado frontal del husillo (110), preferentemente del lado del cilindro, donde el canal parcial (145) y el pistón para lubricante (142) forman una primera unidad de pistón - cilindro.

- 5 7. Dispositivo (100) según la reivindicación 6, caracterizado porque la sección de canal presenta una pluralidad de canales parciales (145, 146, 147) que se comunican unos con otros, con conducción de fluidos, dispuestos en forma de una estrella, de los cuales un primer número (146) desemboca en la cámara de lubricante (131), preferentemente en el cojinete giratorio (130) del lado del cilindro, de los cuales un segundo número (147) desemboca en el canal de avance (112), en el área del husillo, y de los cuales otro canal parcial forma el canal parcial (145) de la primera unidad de pistón - cilindro; y el primer número de canales parciales (146) puede cerrarse hacia la cámara de lubricante (131), preferentemente en el cojinete giratorio del lado del cilindro, y el segundo número de canales parciales (147), hacia el canal de avance (112) en el área del husillo (110), puede cerrarse con válvulas de retención (148).
- 10 8. Dispositivo (100) según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque una pluralidad de dispositivos de bomba (140-1, 140-2), preferentemente en el lado frontal del husillo, del lado del cilindro, están distribuidos sobre la circunferencia, donde las secciones de canal de los dispositivos de bomba (140-1, 140-2) individuales, están conectados de forma paralela en el circuito, respectivamente con conducción de fluidos.
- 15 9. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está proporcionado un contenedor de compensación (150) como depósito para el lubricante líquido, el cual está conectado, con conducción de fluidos, al circuito para el lubricante.
- 20 10. Dispositivo (100) según la reivindicación 9, caracterizado porque el contenedor de compensación (150) está diseñado en forma de una segunda unidad de pistón - cilindro, donde un cilindro de compensación (152), preferentemente anular, está dispuesto en el lado externo del husillo y preferentemente de forma coaxial con respecto a su eje longitudinal; y en el cilindro de compensación anular un pistón flotante (154) anular es guiado de forma axialmente desplazable, donde el pistón flotante, con su lado frontal (155), está expuesto a la presión del aire ambiente, y con su otro lado frontal (156) limita el depósito para el lubricante.
- 25 11. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el canal de avance (112) para el lubricante está realizado como una perforación axial en el área de la fibra neutra del husillo (110), y el canal de retorno (113), desplazado radialmente hacia el exterior, por ejemplo como canal coaxial, está realizado en la periferia del husillo, o de forma inversa.
- 30 12. Dispositivo (100) según la reivindicación 11, caracterizado porque el grosor d de la pared externa (118) del canal (113), dispuesto desplazado radialmente hacia el exterior, no supera un valor umbral de grosor predeterminado, donde el valor umbral de grosor está seleccionado de manera que una cantidad de calor deseada, del lubricante que circula en el canal, puede liberarse hacia el ambiente mediante la pared externa (118).
13. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque está proporcionada una articulación de rótula (160) para conectar el lado frontal del husillo (110), del lado del cilindro, con la pared separadora (134), en el manguito (130) del lado del cilindro.

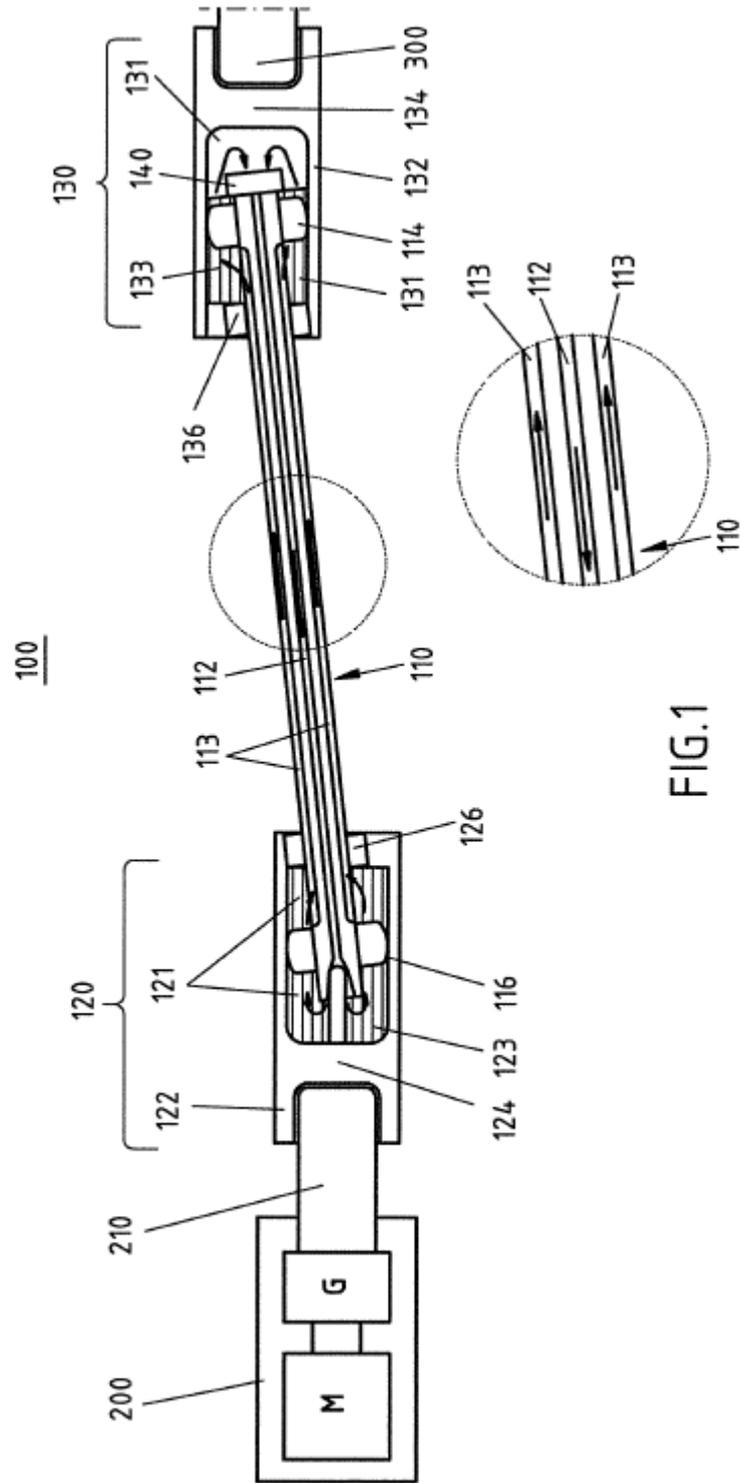


FIG.1

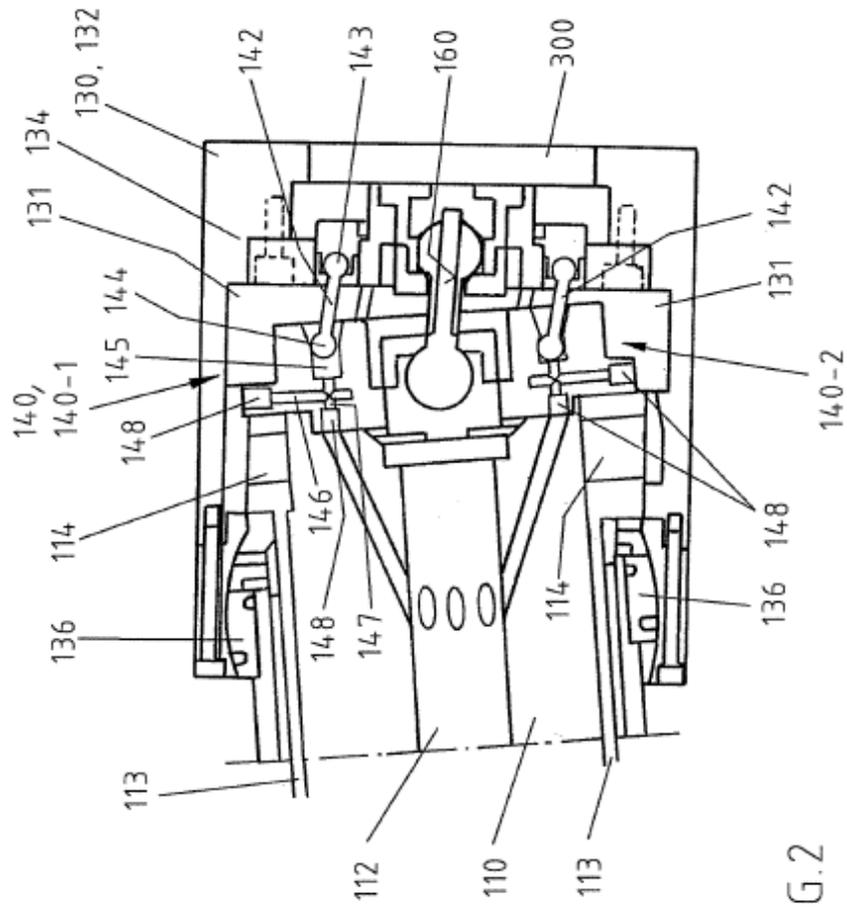


FIG. 2

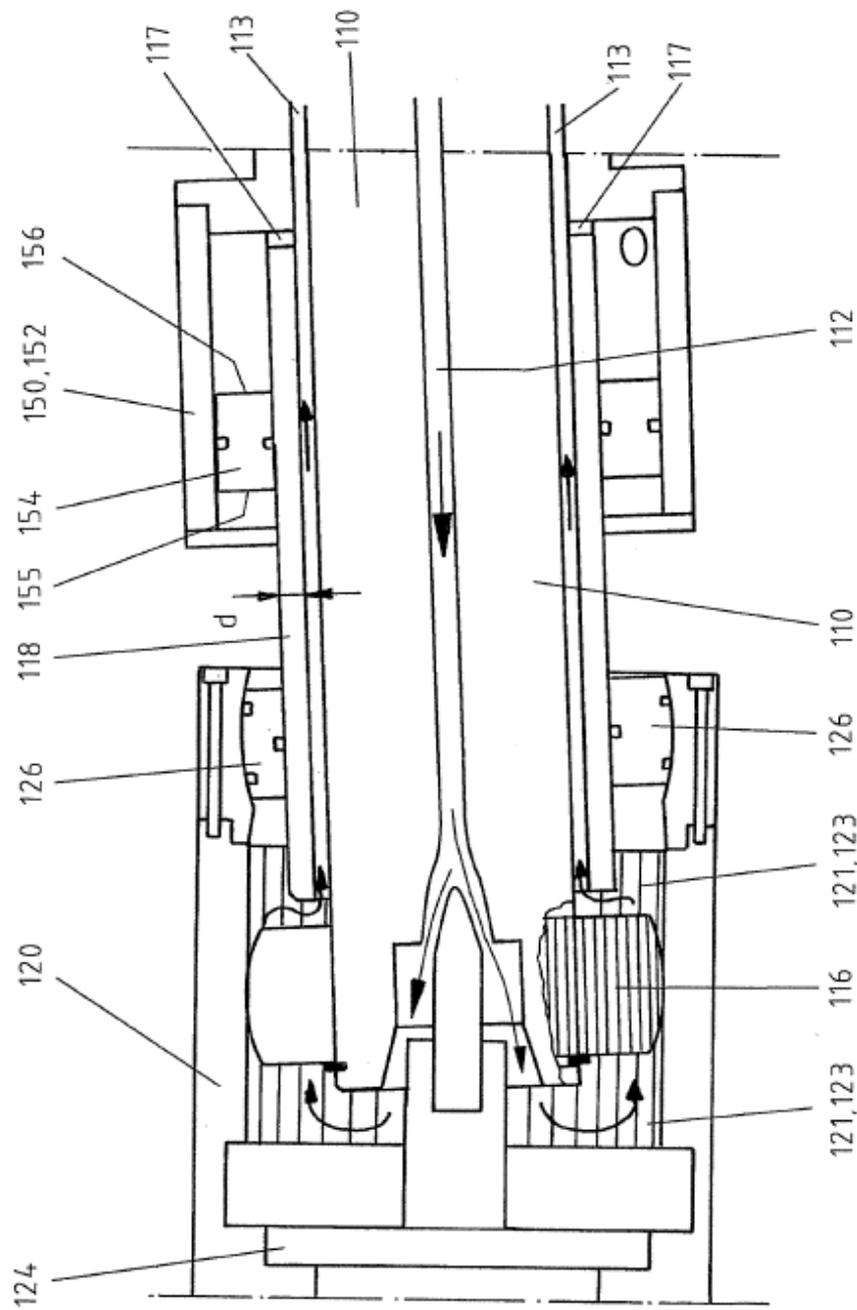


FIG.3