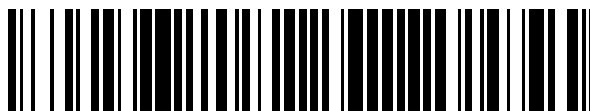


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 307**

51 Int. Cl.:

B21B 35/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2012** **E 12756706 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015** **EP 2776179**

54 Título: **Accionamiento de laminador con un husillo de articulación dentada**

30 Prioridad:

10.11.2011 DE 102011086094

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

28.08.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GRIMMEL, RÜDIGER y
LAZZARO, KLAUS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 544 307 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 de laminador con un husillo de articulación dentada

Área técnica

5 La presente invención hace referencia a un accionamiento de laminador con un husillo de articulación dentada que se extiende entre una articulación dentada que se encuentra dispuesta en una cámara de enganche del lado del cilindro y una articulación dentada que se encuentra dispuesta en una cámara de enganche del lado de la caja de engranajes.

Estado del arte

10 Al laminar bandas en un laminador puede ser necesario desplazar axialmente los cilindros de trabajo en la caja de laminación en un rango de ajuste determinado, por ejemplo para corregir errores que se presentan en cuanto a la planeidad del producto que debe ser laminado. Para ejecutar determinados programas de laminación es necesario regular el ancho de la abertura entre cilindros en correspondencia con el programa de laminación.

15 Los cilindros de trabajo de la caja de laminación son accionados generalmente mediante husillos de articulación dentada que a su vez son rotados mediante una caja de engranajes y motores que se encuentran montados con bridas de forma correspondiente.

20 Para alcanzar el desplazamiento axial antes mencionado de los cilindros de trabajo en la caja de laminación en magnitudes predeterminadas de forma exacta se proporciona un actuador. El accionamiento de rotación de los cilindros de trabajo tiene lugar de forma conocida mediante husillos de articulación dentada que se encuentran conectados a motores de accionamiento entre los cilindros de trabajo accionables y las unidades de transmisión impulsoras.

Los husillos de articulación dentada se encuentran diseñados de manera que, por una parte, compensan el desplazamiento axial y condicionado por la altura de los cilindros de trabajo en la caja de laminación y, por otra parte, pueden transmitir a los cilindros de trabajo la potencia de accionamiento completa.

25 Es conocido el hecho de que los extremos de acoplamiento que interactúan unos con otros en los respectivos manguitos de acoplamiento están sujetos a elevadas fuerzas de fricción y están cargados de forma correspondiente con un elevado desarrollo de la temperatura. Para reducir la fricción de deslizamiento y para disipar el calor de fricción producido, esas áreas son abastecidas permanentemente de forma correspondiente con un lubricante. Para ello puede proporcionarse por ejemplo una lubricación por circulación de aceite que, en primer lugar, asegura un abastecimiento perfecto de lubricante a todos los puntos de lubricación de la articulación dentada y, además, procura también la disipación necesaria del calor de fricción.

30 En los documentos US 3,298,198 A y US 2,845,781 se describe un acoplamiento como una conexión entre dos árboles para accionar por ejemplo cilindros en una instalación de laminación. El preámbulo de la reivindicación 1 se basa en la solicitud US 2, 845, 781 A.

35 Por la solicitud EP 0 324 168 A2 se conoce un accionamiento de laminador con husillo articulado de dentado curvo, donde el husillo articulado es guiado hacia los respectivos manguitos de transmisión mediante elementos de apoyo y empujadores de presión que pueden desplazarse de forma axial.

Por la solicitud EP 0 865 837 A2 se conoce un accionamiento de laminador con husillos de articulación dentada y un dispositivo para lubricación por circulación.

Averías, por ejemplo debido a un deslizamiento del husillo de articulación dentada desde un manguito dentado.

40 Descripción de la invención

De modo correspondiente, es objeto de la presente invención proporcionar un accionamiento de laminador que presente una mayor fiabilidad.

Este objeto se alcanzará mediante un accionamiento de laminador con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican perfeccionamientos ventajosos.

45 De manera correspondiente, el accionamiento de laminador se encuentra provisto de un husillo de articulación dentada, axialmente desplazable, que se extiende entre una articulación dentada que se encuentra dispuesta en una

cámara de enganche del lado del cilindro y una articulación dentada que se encuentra dispuesta en una cámara de enganche del lado de la caja de engranajes, donde al menos una de las cámaras de enganche está llena con un lubricante. De acuerdo con la invención, el lubricante pretensa el husillo de articulación dentada con una fuerza axial dirigida hacia el lado del cilindro.

- 5 Debido a que el husillo de articulación dentada es pretensado con una fuerza axial dirigida hacia el lado del cilindro mediante el lubricante puede aumentarse aún más la fiabilidad del accionamiento del laminador. En particular, de este modo puede prescindirse de la utilización de resortes para aplicar una fuerza axial al husillo de articulación dentada en la dirección del lado del cilindro. De manera correspondiente puede prescindirse también de los resortes de presión conocidos por el estado del arte.
- 10 El seguimiento del husillo de articulación dentada en dirección axial se simplifica además a través de la solución acorde a la invención, ya que mediante el lubricante puede alcanzarse una presión de contacto constante del husillo de articulación dentada hacia la cámara de enganche del lado del cilindro. De manera correspondiente, no se presenta una curva característica del resorte o una histéresis, tal como se produce en el caso de los resortes tradicionales.
- 15 De manera preferente, el husillo de articulación dentada presenta una primera superficie de presión que se encuentra dispuesta en la cámara de enganche del lado del cilindro y una segunda superficie de presión que se encuentra dispuesta en la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes, donde el lubricante se aplica a la primera y/o a la segunda superficie de presión.
- 20 A través de la conformación de la primera y la segunda superficie de presión en el husillo de articulación dentada, mediante el respectivo diseño de la primera y la segunda superficie de presión, puede alcanzarse la fuerza axial correspondiente, dirigida hacia el lado del cilindro. A través de un dimensionamiento correspondiente, incluso en el caso de una presión idéntica del lubricante en las respectivas cámaras de enganche, a saber, en la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes y en la cámara de enganche de lado del cilindro, una fuerza axial dirigida hacia el lado del cilindro puede aplicarse sobre el husillo de articulación dentada.
- 25 En una variante preferente, la primera superficie de presión es de un tamaño menor que la segunda superficie de presión. A través del diseño mencionado de la primera superficie de presión, de manera que la misma en el lado del cilindro es de un tamaño menor que la segunda superficie de presión en el lado de la caja de engranajes, en el caso de que se presente una presión idéntica del lubricante en las dos cámaras de enganche, puede aplicarse una fuerza axial en la dirección orientada al lado del cilindro sobre el husillo de articulación dentada.
- 30 En una variante o complemento, la presión del lubricante en la cámara de enganche del lado del cilindro es menor que la presión del lubricante en la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes.
- 35 Debido a que la presión del lubricante en la cámara de enganche del lado del cilindro es más reducida que en la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes, también en el caso de una primera y una segunda superficie de presión idénticas, a saber, las superficies de presión del lado de la caja de engranajes y del lado del cilindro, puede lograrse la constitución de una fuerza axial orientada hacia el lado del cilindro.
- 40 De manera preferente, al menos la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes se encuentra diseñada a prueba de presión con respecto al lubricante allí contenido. Preferentemente, tanto la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes como también la cámara de enganche del lado del cilindro se encuentran diseñadas a prueba de presión con respecto al lubricante. De este modo, en primer lugar, a través de la respectiva presión en las cámaras de enganche es posible aplicar un componente de la fuerza axial orientado al husillo de articulación dentada, de manera que el husillo de articulación dentada sea empujado hacia el lado del cilindro. En segundo lugar puede lograrse que el circuito de aceite se encuentre completamente cerrado.
- 45 De este modo puede evitarse el procedimiento muy propenso a la producción de suciedad de los husillos lubricados por circulación de aceite, los cuales se realizaban con un capuchón colector de aceite. A través del circuito cerrado de lubricante se reduce además el peligro de contaminación del ambiente, así como se mejora aún más la compatibilidad de la instalación con respecto al medio ambiente.
- 50 En un perfeccionamiento ventajoso se proporciona al menos un circuito de lubricante del lado de la caja de engranajes para abastecer de lubricante a la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes, y al menos un circuito de lubricante del lado del cilindro para abastecer de lubricante a la cámara de enganche del lado del cilindro.
- Al proporcionar dos circuitos de lubricante diferentes puede alcanzarse la distribución de presión correspondiente en las cámaras de enganche y al mismo tiempo puede alcanzarse un enfriamiento satisfactorio de los respectivos puntos de fricción.

Preferentemente, la presión en el circuito de lubricante del lado de la caja de engranajes es más elevada que la presión en el circuito de lubricante del lado del cilindro. En un perfeccionamiento ventajoso, el circuito de lubricante del lado de la caja de engranajes y/o el circuito de lubricante del lado del cilindro se extienden al menos parcialmente en el husillo de articulación dentada. Lo mencionado posibilita un buen enfriamiento del husillo de articulación dentada y una forma de construcción compacta.

De forma más preferente, en el husillo de articulación dentada se proporciona una unión de rotación para abastecer de lubricante a por lo menos un circuito de lubricante. En un perfeccionamiento, una unión de rotación se proporciona en el manguito de transmisión para abastecer de lubricante a por lo menos un circuito de lubricante.

La utilización de una unión de rotación y de la respectiva entrada y salida de lubricante hacia las dos cámaras de enganche, donde la entrada y la salida se proporcionan en el husillo de articulación dentada, se considera preferente en cuanto al montaje del husillo de articulación dentada, ya que respectivamente en la unión de rotación solamente deben proporcionarse dos conexiones para el aceite.

En la variante mencionada, en donde la unión de rotación se coloca en el árbol de transmisión y la entrada de aceite y la salida de aceite se efectúan a través del árbol de transmisión, puede prescindirse de una unión de rotación en el husillo de articulación dentada. Sin embargo se requieren trabajos de perforación relativamente costosos para los árboles de transmisión.

En otra variante preferente el lubricante permanece de forma estacionaria al menos en una cámara de enganche.

A través de la variante mencionada, en donde el lubricante se aplica una única vez en las respectivas cámaras de enganche, permaneciendo en las mismas de forma estacionaria, la fuerza axial puede ser regulada de forma definida por debajo de una presión determinada aplicando el lubricante una sola vez, evitando suministros y reconducciones costosos. No obstante, una pérdida gradual de la presión puede ocasionar aquí la pérdida de la fuerza de adaptación. Tampoco el aceite se proporciona ya por circulación, de manera que no se produce un efecto de enfriamiento.

En un perfeccionamiento, la cámara de enganche del lado de la caja de engranajes se encuentra diseñada de manera que posibilita el desplazamiento axial del husillo de articulación dentada.

A través del diseño correspondiente de la cámara de enganche en el lado de la caja de engranajes, de manera que dicho diseño posibilita un desplazamiento axial del husillo de articulación dentada con respecto a la cámara de enganche, es posible alcanzar una presión fiable del husillo de articulación dentada sobre el lado del cilindro, puesto que a través del desplazamiento axial del husillo de articulación dentada pueden soportarse eventuales desplazamientos axiales de los cilindros, así como adaptaciones de la abertura entre los cilindros.

De manera ventajosa, para el lubricante se proporciona una lubricación por circulación. De este modo puede alcanzarse un buen enfriamiento de forma correspondiente. Breve descripción de la figura

Otras formas de ejecución ventajosas y aspectos de la presente invención se explican en detalle a través de la siguiente descripción de la figura.

La figura muestra:

Figura 1: una ejecución posible de un accionamiento de laminador según la presente invención en una representación en sección a modo de ejemplo.

Descripción detallada de los ejemplos de ejecución preferentes

Ejemplos de ejecución preferentes se describen a continuación haciendo referencia a la figura.

De manera correspondiente, la figura 1 muestra un accionamiento de laminador 1 con un lado del cilindro WS, en donde se encuentran dispuestos los cilindros de trabajo, no representados aquí, de una caja de laminación, y con un lado de la caja de engranajes GS, en donde se encuentra dispuesta la caja de engranajes de accionamiento, no representada aquí, así como los motores de accionamiento para la rotación de la caja de engranajes, así como los cilindros de trabajo. El lado de la caja de engranajes GS se encuentra conectado al lado del cilindro WS mediante un husillo de articulación dentada 3.

En el lado del cilindro WS se proporciona un manguito de laminación 2, en donde los extremos 30 dentados en forma de corona de modo correspondiente, del husillo de articulación dentada 3, conforman una articulación dentada 50 del lado del cilindro con el dentado ranurado parcial 22 del lado del cilindro. En el lado de la caja de engranajes

GS se proporciona un manguito de transmisión 4, en donde los extremos 32 dentados en forma de corona de modo correspondiente del husillo de articulación dentada 3, junto con un dentado ranurado parcial 42 del lado de la caja de engranajes, conforman una articulación dentada 52 del lado de la caja de engranajes. De este modo se logra una conexión resistente a la torsión entre el lado de la caja de engranajes GS y el lado del cilindro WS, de manera que el par motor provocado por la caja de engranajes o por el motor de accionamiento puede ser transmitido a los cilindros de trabajo.

En el manguito de laminación 2, en una cámara de enganche 20 correspondiente del lado del cilindro, se encuentra dispuesto el dentado ranurado parcial 22. En dicha cámara de enganche 20 están alojados también los extremos 30 dentados en forma de corona, realizados en el husillo de articulación dentada 3. De manera correspondiente, la articulación dentada 50 del lado del cilindro se encuentra alojada en la cámara de enganche 20 del lado del cilindro. La cámara de enganche 20 se encuentra hermetizada mediante una junta 24 con respecto al husillo de articulación dentada 3, proporcionando así una cámara a prueba de presión para un lubricante alojado en la cámara de enganche 20, por ejemplo un aceite lubricante.

En el lado de la caja de engranajes GS el dentado ranurado parcial 42 del lado de la caja de engranajes del manguito de transmisión 4 se encuentra alojado también en una cámara de enganche 40 correspondiente del lado de la caja de engranajes. En dicha cámara de enganche 40 están alojados los extremos 32 dentados en forma de corona, dispuestos en el husillo de articulación dentada 3. De manera correspondiente, la articulación dentada 52 del lado de la caja de engranajes se encuentra alojada en la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes. Dicha cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes se encuentra hermetizada también en el paso del husillo de articulación dentada 3 mediante una junta 44, de manera que resulta una cámara a prueba de presión para un lubricante que se encuentra alojado en la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes.

El husillo de articulación dentada 3 puede desplazarse de forma axial, en particular gracias a que el dentado ranurado parcial 42 del lado de la caja de engranajes está diseñado con un alcance relativamente grande, lo cual permite un desplazamiento axial de los extremos 32 dentro de un cierto marco. El desplazamiento axial es importante cuando los cilindros de trabajo deben igualmente ser desplazados axialmente para un ajuste de precisión de un proceso de laminación determinado y/o cuando la abertura entre cilindros se regula en la respectiva caja de laminación. A través de la posibilidad de un desplazamiento axial del husillo de articulación dentada 3 puede compensarse de forma correspondiente la distancia axial diferente que se presenta entre el manguito de laminación 2 y el manguito de transmisión 4.

Para garantizar un funcionamiento perfecto del accionamiento de laminador 1, de manera preferente, al husillo de articulación dentada 3 se aplica una fuerza axial F_{WS} , de manera que al husillo de articulación dentada 3 en la articulación dentada 50, en la cámara de enganche 20 del lado del cilindro, se aplica siempre una fuerza en la dirección del lado del cilindro WS. En el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1 el husillo de articulación dentada 3 se encuentra provisto de un tope 34 del lado del cilindro correspondiente, el cual está diseñado para establecer permanentemente un contacto con la pared frontal de la cámara de enganche 20.

Una aplicación de fuerza axial F_{WS} en el husillo de articulación dentada 3 es posible a través de diferentes mecanismos. Según la presente invención, esa aplicación de fuerza axial F_{WS} en el husillo de articulación dentada 3 se logra a través del lubricante.

En el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1 se proporciona una superficie de presión A_{WS} efectiva sobre el lado del cilindro WS del husillo de articulación dentada 3, la cual se encuentra realizada de forma vertical con respecto al eje del husillo de articulación dentada 3 y se encuentra realizada sobre el lado frontal del husillo de articulación dentada 3. Una superficie de presión A_{GS} efectiva se encuentra realizada también sobre el lado de la caja de engranajes GS en la superficie frontal del husillo de articulación dentada 3. En la figura 1, la superficie de presión A_{WS} del lado del cilindro es esencialmente del mismo tamaño que la superficie de presión A_{GS} del lado de la caja de engranajes. De manera correspondiente, para constituir una fuerza F_{WS} axial, dirigida hacia el lado del cilindro WS, la presión P_{GS} del lubricante en la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes debe ser más elevada que la presión P_{WS} del lubricante en la cámara de enganche 20 del lado del cilindro. A través de la diferencia de presión se alcanza de forma correspondiente una pretensión del husillo de articulación dentada 3 en la dirección del lado del cilindro WS.

En una variante ventajosa que no se muestra de forma explícita en la figura 1, la superficie de presión A_{WS} efectiva del lado del cilindro es de un tamaño menor que la superficie de presión A_{GS} efectiva del lado de la caja de engranajes. De este modo puede lograrse que, en el caso de una aplicación de una presión idéntica en las dos cámaras de enganche 20, 40, se genere ya una fuerza axial F_{WS} en la dirección del lado del cilindro WS que pretense el husillo de articulación dentada 3 en la dirección del lado del cilindro WS.

Una combinación de esa variante, a saber, de superficies de presión A_{WS} , A_{GS} adaptadas de forma correspondiente, junto con presiones del lubricante P_{WS} , P_{GS} presentes en las cámaras de enganche 20, 40; conduce igualmente a

una fuerza axial F_{WS} dirigida hacia el lado del cilindro, mediante la cual el husillo de articulación dentada 3 es pretensado en la dirección del lado del cilindro WS.

El lubricante, preferentemente un aceite lubricante, en el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1 es suministrado a través de una unión de rotación 6 en las entradas para lubricante 62, 66; así como en los retornos de lubricante 60, 64; proporcionados en el husillo de articulación dentada 3. Una perforación en el husillo de articulación dentada 3 sirve como entrada de lubricante 62 hacia la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes y una perforación sirve como retorno de lubricante 60 desde la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes. De este modo puede proporcionarse un circuito de lubricante que atraviesa la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes con una presión P_{GS} correspondiente, así como con un volumen V_{GS} correspondiente y con un volumen de tiempo correspondiente. La presión P_{GS} se selecciona de manera que se alcance la fuerza axial F_{WS} deseada. El volumen V_{GS} se selecciona de manera que a través de la circulación del volumen de lubricante correspondiente se alcance el enfriamiento necesario de la articulación dentada 52, así como de los componentes proporcionados en la articulación dentada 52.

De forma análoga, en el husillo de articulación dentada 3 se proporcionan perforaciones como entrada de lubricante 66 y como retorno de lubricante 64. La presión P_{WS} y el volumen V_{WS} se regulan de manera que en la cámara de enganche 20 del lado del cilindro predomine igualmente una presión P_{WS} determinada, de manera que en combinación con la presión P_{GS} del lubricante en la cámara de enganche 40 genere la fuerza F_{WS} dirigida de forma axial. Expresado de otro modo, la presión P_{WS} en el lado del cilindro WS por lo general es más reducida que la presión P_{GS} en el lado de la caja de engranajes GS. Además, el refrigerante se proporciona también para enfriar la articulación dentada 50, así como para enfriar los componentes que forman parte de dicha articulación dentada 50 en el lado del cilindro WS.

Un enfriamiento especialmente preferente puede lograrse gracias a que el lubricante es suministrado en un lado de la articulación dentada 50, 52, y en el otro respectivo lado de la articulación dentada 50, 52 nuevamente es conducido hacia el exterior desde la respectiva cámara de enganche 20, 40. De manera correspondiente, el lubricante fluye a través de los componentes correspondientes, así como del dentado, hacia las articulaciones dentadas 50, 52, gracias a lo cual puede lograrse en primer lugar una lubricación excelente y, en segundo lugar, un transporte de calor por encima de todas las superficies involucradas.

Las juntas 24, 44 se encuentran diseñadas respectivamente de manera que las respectivas cámaras de enganche 20, 40 se encuentran hermetizadas a prueba de presión con relación al respectivo lubricante.

La unión de rotación está diseñada también de manera que las entradas y retornos individuales 60, 62, 64, 66 se encuentran hermetizados igualmente a prueba de presión unos con respecto a otros, de manera que se originan espacios para el lubricante, hermetizados a prueba de presión unos con respecto a otros.

Asimismo, a través de las salidas y retornos de lubricante 60, 62, 64, 66 puede asegurarse que la fuerza axial F_{WS} que se ejerce axialmente sobre el husillo de articulación dentada 3 permanezca esencialmente invariable, independientemente del respectivo estado de desplazamiento, hacia la cámara de enganche 40. Si la diferencia de las presiones en la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes y la cámara de enganche 20 del lado del cilindro se mantiene constante, entonces también la pretensión, así como la fuerza axial F_{WS} , permanece esencialmente constante.

Mediante la relación de las respectivas presiones P_{WS} , P_{GS} en cuanto a las respectivas superficies de presión A_{WS} , A_{GS} en las respectivas cámaras de enganche 20, 40; a través de la regulación controlada de la presión, puede regularse de forma correspondiente una diferencia de fuerzas entre la cámara de enganche 20 del lado del cilindro y la cámara de enganche 40 del lado de la caja de engranajes. De manera correspondiente, de este modo es posible regular la fuerza axial F_{WS} hacia el cilindro de manera que el husillo de articulación dentada 3 siempre sea empujado contra el manguito 2 del lado del cilindro con una fuerza axial definida y que tampoco pueda resbalar del elemento de unión en el caso de un movimiento axial del cilindro de trabajo.

Como criterio para el diseño puede emplearse también la desigualdad

$$\frac{P_{GS}}{A_{GS}} < \frac{P_{WS}}{A_{WS}}$$

Se considera esencial que la fuerza F_{WS} resultante se conforme de manera que se alcance una presión fiable del husillo de articulación dentada 3 en el área de la articulación dentada 50, sobre el lado del cilindro, en el manguito 2 del lado del cilindro.

En ejemplos de ejecución alternativos que aquí también se consideran, junto con la unión de rotación 6 antes mencionada que necesita cuatro conexiones para lubricante, son adecuadas también uniones de rotación que sólo presentan dos conexiones para lubricante, cuando las superficies de presión A_{WS} y A_{GS} son de un tamaño diferente. De manera correspondiente, en el caso de presiones P_{GS} y P_{WS} idénticas puede alcanzarse sin embargo una fuerza axial resultante. De este modo puede lograrse una unión de rotación sencilla.

En otra variante, la entrada de lubricante y el retorno de lubricante se alcanzan mediante el árbol de transmisión, es decir, en particular mediante el manguito de transmisión 4. De manera correspondiente, en esta variante - la cual no se encuentra representada - ninguna unión de rotación debe montarse sobre el husillo de articulación dentada 3. Sin embargo, en el manguito de transmisión 4 deben realizarse perforaciones relativamente costosas.

En otra forma de ejecución, las cámaras de enganche 20, 40 correspondientes son llenadas una única vez con un lubricante, donde pueden aplicarse presiones P_{WS} y P_{GS} diferentes y/o las respectivas superficies de presión A_{WS} y A_{GS} se adecuan de forma correspondiente para proporcionar la fuerza axial F_{WS} en la dirección del lado del cilindro. La última variante mencionada presenta la ventaja de que no se requiere un suministro continuo de lubricante, pero puede producirse una pérdida gradual de la presión si aún sale lubricante. Se suprime además el efecto de refrigeración del aceite circulante.

Lista de referencias

1 accionamiento de laminador

2 manguito de laminación

20 cámara de enganche del lado del cilindro

22 dentado ranurado parcial del lado del cilindro

24 junta

3 husillo de articulación dentada

30 extremo dentado en forma de corona en el lado del cilindro

32 extremo dentado en forma de corona en el lado de la caja de engranajes

34 tope

4 manguito de transmisión

40 cámara de enganche del lado de la caja de engranajes

42 dentado ranurado parcial del lado de la caja de engranajes

44 junta

50 articulación dentada del lado del cilindro

52 articulación dentada del lado de la caja de engranajes

6 unión de rotación para lubricante

60 retorno de lubricante, lado de la caja de engranajes

62 entrada de lubricante, lado de la caja de engranajes

64 retorno de lubricante, lado del cilindro

66 entrada de lubricante, lado del cilindro

A_{WS} superficie de presión del lado del cilindro

A_{GS} superficie de presión del lado de la caja de engranajes

P_{WS} presión del lubricante del lado del cilindro

P_{GB} presión del lubricante del lado de la caja de engranajes

V_{WS} volumen de lubricante del lado del cilindro

5 V_{GS} volumen de lubricante del lado de la caja de engranajes

F_{WS} fuerza axial dirigida hacia el lado del cilindro

WS lado del cilindro

GS lado de la caja de engranajes

REIVINDICACIONES

1. Accionamiento de laminador (1) con un husillo de articulación dentada (3), axialmente desplazable, que se extiende entre una articulación dentada (50) que se encuentra dispuesta en una cámara de enganche (20) del lado del cilindro y una articulación dentada (52) que se encuentra dispuesta en una cámara de enganche (40) del lado de la caja de engranajes, donde al menos una de las cámaras de enganche (20, 40) está llenada con un lubricante, caracterizado porque el lubricante pretensa el husillo de articulación dentada (3) con una fuerza axial (F_{WS}) dirigida hacia el lado del cilindro (WS).
2. Accionamiento de laminador (1) según la reivindicación 1, donde el husillo de articulación dentada (3) presenta una primera superficie de presión (A_{WS}) que se encuentra dispuesta en la cámara de enganche (20) del lado del cilindro y una segunda superficie de presión (A_{GS}) que se encuentra dispuesta en la cámara de enganche (40) del lado de la caja de engranajes, donde el lubricante se aplica a la primera y/o a la segunda superficie de presión (A_{WS} , A_{GS}).
3. Accionamiento de laminador (1) según la reivindicación 2, donde la primera superficie de presión (A_{WS}) es de un tamaño menor que la segunda superficie de presión (A_{GS}).
4. Accionamiento de laminador (1) según una de las reivindicaciones precedentes, donde la presión (P_{WS}) del lubricante en la cámara de enganche (20) del lado del cilindro es menor que la presión (P_{GS}) del lubricante en la cámara de enganche (40) del lado de la caja de engranajes.
5. Accionamiento de laminador (1) según una de las reivindicaciones precedentes, donde al menos la cámara de enganche (40) del lado de la caja de engranajes se encuentra diseñada a prueba de presión para el lubricante.
6. Accionamiento de laminador (1) según una de las reivindicaciones precedentes, donde se proporciona al menos un circuito de lubricante del lado de la caja de engranajes (60, 62) para abastecer de lubricante a la cámara de enganche (40) del lado de la caja de engranajes, y al menos un circuito de lubricante del lado del cilindro (64, 66) para abastecer de lubricante a la cámara de enganche (20) del lado del cilindro.
7. Accionamiento de laminador (1) según la reivindicación 6, donde la presión (P_{GS}) en el circuito de lubricante (60, 62) del lado de la caja de engranajes es más elevada que la presión (P_{WS}) en el circuito de lubricante (64, 66) del lado del cilindro.
8. Accionamiento de laminador (1) según la reivindicación 6 ó 7, donde el circuito de lubricante (60, 62) del lado de la caja de engranajes y/o el circuito de lubricante (64, 66) del lado del cilindro se extienden al menos parcialmente en el husillo de articulación dentada (3).
9. Accionamiento de laminador (1) según la reivindicación 8, donde en el husillo de articulación dentada (3) se proporciona una unión de rotación (6) para abastecer de lubricante a por lo menos un circuito de lubricante (60, 62; 64, 66).
10. Accionamiento de laminador (1) según la reivindicación 8 ó 9, donde una unión de rotación (6) se proporciona en el manguito de transmisión (4) para abastecer de lubricante a por lo menos un circuito de lubricante (60, 62; 64, 66).
11. Accionamiento de laminador (1) según una de las reivindicaciones precedentes, donde el lubricante permanece de forma estacionaria al menos en una cámara de enganche (20, 40).
12. Accionamiento de laminador (1) según una de las reivindicaciones precedentes, donde la cámara de enganche (40) del lado de la caja de engranajes se encuentra diseñada de manera que posibilita el desplazamiento axial del husillo de articulación dentada (3).
13. Accionamiento de laminador (1) según una de las reivindicaciones precedentes, donde para el lubricante se proporciona una lubricación por circulación.

