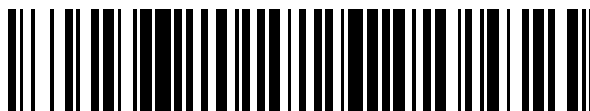


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 521 015**

51 Int. Cl.:

B60T 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2011 E 11151288 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2479448**

54 Título: **Acoplamiento hidromecánico con precámara multietapa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2014

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**GÖDDE, PETER y
MALLMANN, HANS-JOCHEN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 521 015 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

Acoplamiento hidromecánico con precámara multietapa

La presente invención se refiere a un acoplamiento hidrodinámico conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los acoplamientos hidrodinámicos, también llamados acoplamientos de flujo, turboacoplamientos o acoplamientos Föttinger, son de conocimiento general y se usan por ejemplo como acoplamiento de arranque y de sobrecarga para transmitir un par de giro de una máquina motriz a una máquina de trabajo. Un acoplamiento hidrodinámico de este tipo se compone de forma simplificada de una rueda exterior con álabes, la llamada rueda bomba, que junto con una envoltura forma una carcasa y está unida de forma solidaria en rotación a un árbol de impulsión. La carcasa comprende una cámara de trabajo y está llena, al menos en parte, de un líquido de trabajo que contiene aceite o
10 agua. Dentro de la cámara de trabajo está dispuesta una rueda interior con álabes, la llamada rueda turbina, que está unida de forma solidaria en rotación a un árbol de salida montado coaxialmente respecto al árbol de impulsión. Alternativamente es posible dotar los acoplamientos hidrodinámicos de un accionamiento interior, en los que la rueda interior forma la rueda bomba y la rueda exterior la rueda turbina.

15 En funcionamiento una máquina motriz conectada al árbol de impulsión hace rotar la rueda bomba, que transforma la energía mecánica en energía de flujo cinética del líquido de trabajo. En la rueda turbina esta energía de flujo se transforma de nuevo en energía mecánica. Para generar el flujo de circuito del líquido de trabajo necesario para transmitir el par de giro en la cámara de trabajo es necesaria una diferencia del número de revoluciones, el llamado resbalamiento, entre la rueda bomba y la rueda turbina.

20 Debido a que los acoplamientos hidrodinámicos limitan el par de giro de arranque en un tramo de accionamiento mecánico y amortiguan oscilaciones de giro, se usan sobre todo en accionamientos para instalaciones de transporte, como por ejemplo transportadores de cinta, cangilones y transportadores de cadena sinfín así como para accionamientos de rueda de álabes, trituradoras, prensas de rodillos, mezcladoras, grandes ventiladores, bombas de alimentación de calderas, grandes compresores, centrifugadoras y en accionamientos auxiliares para molinos. Mediante el comportamiento de arranque que protege el material aumentan sobre todo las vidas útiles de las
25 máquinas conectadas.

Un acoplamiento hidrodinámico de la clase citada al comienzo se describe por ejemplo en el documento EP 0 801 243 A2. Este posee la estructura básica general de un acoplamiento hidrodinámico. Asimismo una precámara está unida de forma solidaria en rotación a la rueda exterior. La precámara presenta una pared de separación, en cuyo extremo radialmente exterior está configurado un taladro de entrada, que une la precámara con conducción de
30 líquido a una cámara intermedia. La cámara intermedia está limitada axialmente por la pared de separación y la rueda exterior y presenta, en su extremo radialmente exterior, una parte de bandeja abombada hacia el exterior. En la cámara intermedia está prevista una bomba de presión de remanso, que une la cámara intermedia con conducción de líquido a la cámara de trabajo. La bomba de presión de remanso está configurada en forma de una tubuladura alargada y se extiende, desde la región extrema radialmente exterior de la cámara intermedia, hacia la
35 región radialmente interior de la cámara intermedia. Concretamente la bomba de presión de remanso presenta en el lado de entrada, es decir en el extremo radialmente exterior, una boquilla que se sumerge en una región de bandeja definida por la parte de bandeja. En el lado de salida, es decir en el extremo radialmente interior, se conecta una válvula giratoria a la bomba de presión de remanso, cuyo diámetro de flujo es menor con relación al diámetro de flujo de la bomba de presión de remanso y cuyo canal de flujo se desvía, desde una orientación radial, a una orientación axial. Para controlar la válvula giratoria está previsto un imán giratorio que, en función del estado del acoplamiento hidrodinámico, abre la válvula giratoria en la dirección de la cámara de trabajo y la cierra en la dirección de la precámara o a la inversa.
40

En funcionamiento el acoplamiento hidráulico rota alrededor de su propio eje de giro, con lo que de un modo conocido por sí mismo las fuerzas centrífugas actúan sobre un líquido de trabajo situado en el acoplamiento. A
45 causa de las fuerzas centrífugas que actúan se comprime el líquido de trabajo situado en la precámara sobre el extremo radialmente exterior de la precámara y se desvía, a través del canal de entrada, hasta la cámara intermedia. Allí se comprime, mediante las fuerzas centrífugas que actúan radialmente hacia el exterior, en la región de bandeja definida por la parte de bandeja. El líquido de trabajo situado en la cámara de trabajo también es desplazado radialmente hacia el exterior mediante las fuerzas centrífugas y fluye, a través de unos taladros de tobera
50 configurados en la rueda exterior, hasta la región de bandeja situada radialmente en el exterior de la cámara intermedia. Hasta que no asciende el nivel del líquido de trabajo en la cámara intermedia no es presionado radialmente hacia el interior el líquido de trabajo, en contra de la fuerza centrífuga, mediante la bomba de presión de remanso. Mediante el estrechamiento de la sección transversal de flujo en la válvula giratoria que se conecta al tubo de remanso aumenta la velocidad de fluencia del líquido de trabajo y desciende la presión (efecto de Bernoulli), de tal modo que el líquido de trabajo pueda fluir hasta la cámara de trabajo adyacente.
55

A causa de esta clase constructiva el líquido de trabajo no se alimenta a la cámara de trabajo a través de un canal situado radialmente en el exterior, sino que es necesario que sea bombeado radialmente hacia el interior en contra

de las fuerzas centrífugas que actúan radialmente hacia el exterior sobre el fluido, a través de la bomba de presión de remanso, y que sea presionado con ayuda del efecto de Bernoulli en la cámara de trabajo. Para superar las fuerzas centrífugas, sin embargo, no es suficiente con solamente la cantidad de líquido de trabajo situado en la precámara, de tal modo que no se ajusta un flujo de fluido entre la región de bandeja de la cámara intermedia y la cámara de trabajo hasta que no es presionado un líquido de trabajo adicional desde la cámara de trabajo, a través de los taladros de estrangulación de la rueda exterior, en la región de bandeja situada radialmente en el exterior de la cámara intermedia. Si después asciende el nivel de fluido en la cámara intermedia, también asciende el nivel de fluido en la bomba de presión de remanso y el líquido de trabajo es presionado radialmente hacia el interior. Sólo cuando el nivel de fluido alcanza la válvula giratoria, puede desaguar el líquido de trabajo en la cámara de trabajo a causa de la sección transversal estrechada de flujo. Esto provoca evidentemente que, en el lado de entrada, siempre sea presionado más líquido de trabajo en la bomba de presión de remanso que el que desagua en el lado de salida a través de la válvula giratoria.

En esta configuración se considera en parte un inconveniente el hecho de que el proceso de arranque se alargue relativamente mucho en el tiempo, ya que el líquido de trabajo que afluye desde la precámara a la cámara intermedia no puede alimentarse directamente a la cámara de trabajo, sino que se acumula primero en la región de bandeja de la cámara intermedia, hasta que el nivel de fluido sea tan alto a causa del líquido de trabajo que fluye posteriormente desde la cámara de trabajo, que puedan superarse las fuerzas centrífugas que actúan sobre el fluido. Asimismo supone un inconveniente el hecho de que para adaptar la curva características de par de giro sea necesario un control electrónico, ya que – al contrario que en el acoplamiento hidrodinámico conforme a la invención – la precámara no está dividida en varias cámaras mediante el elemento de separación. De este modo es necesario un control electrónico para poder regular la corriente volumétrica a través de la válvula giratoria. Por último supone un inconveniente el hecho de que el dispositivo, a causa del tubo de remanso así como de las piezas constructivas electrónicas, precisamente la válvula giratoria y el imán giratorio, sea complejo y propenso a las averías y tenga que alimentarse con corriente eléctrica.

Del documento DE 33 18 462 A1 se conoce otro acoplamiento hidrodinámico. Éste posee también la estructura básica general de un acoplamiento hidrodinámico. Aparte de esto, en la carcasa está configurada en el lado de accionamiento una precámara, que está unida a la cámara de trabajo a través de un canal de retorno radialmente interior y un canal de entrada radialmente exterior. La sección transversal de flujo del canal de entrada puede ajustarse mediante un elemento de ajuste electrónico, de tal modo que pueda modificarse la corriente volumétrica del líquido de trabajo desde la precámara a la cámara de trabajo, a través del canal de entrada. Para controlar el elemento de ajuste electrónico se necesitan unidades de medición y valoración.

En estado de parada el líquido de trabajo reposa estáticamente en el acoplamiento hidrodinámico y llena la región inferior de la cámara de trabajo así como la región inferior de la cámara de trabajo. A través del árbol de impulsión se hace rotar la rueda bomba. Las fuerzas centrífugas que ascienden conforme aumenta el número de revoluciones presionan el líquido de trabajo contra la pared exterior radial de la cámara de trabajo. Aparte de esto el líquido de trabajo situado en la precámara fluye posteriormente hasta la cámara de trabajo, retrasado en el tiempo, a través del canal de entrada. El reducido nivel de llenado del líquido de trabajo en la cámara de trabajo, en el estado de arranque, hace posible que el acoplamiento hidrodinámico arranque con un par de giro de arranque más reducido.

En esta configuración se considera en parte un inconveniente el hecho de que el acoplamiento hidrodinámico, a causa de las piezas constructivas electrónicas, sea más complicado y caro de producir. Además de esto, las piezas constructivas son propensas a las averías y tienen que alimentarse con corriente electrónica.

La tarea de la presente invención consiste por ello en proporcionar un acoplamiento hidrodinámico lo más libre posible de mantenimiento, que presente un par de giro de arranque adecuado que no presente ningún valor máximo elevado y además no extienda en el tiempo demasiado el proceso de arranque, una forma constructiva compacta y además sea sencillo y económico de producir.

Esta tarea es resuelta conforme a la invención, en el caso de un acoplamiento hidrodinámico de la clase citada al comienzo, mediante las particularidades características de la reivindicación 1.

La invención se basa de este modo en la idea de modificar la corriente volumétrica del líquido de trabajo desde la precámara hasta la cámara de trabajo, en función del nivel de llenado del líquido de trabajo en la precámara.

Para esto la invención propone dividir en varias regiones de precámara una precámara a través de al menos un elemento de separación, que se extiende por toda la región perimétrica de la precámara en la precámara. Para ello el al menos un elemento de separación está configurado sobre una pared exterior radial de la precámara y presenta al menos un canal de alimentación que, por debajo de un nivel de llenado prefijado, posee una sección transversal de flujo menor que el canal de entrada. De este modo el al menos un elemento de separación retiene una parte del líquido de trabajo en una región de la precámara situada axialmente por fuera del elemento de separación, que en funcionamiento fluye posteriormente hasta la región de la precámara situada dentro del elemento de separación solamente a través del canal de alimentación. Debido a que el canal de alimentación presenta una sección

transversal de flujo menor que el canal de entrada al menos por debajo de un nivel de llenado prefijado en la precámara, éste actúa después como estrangulador. Mediante el uso de varios elementos de separación una precámara puede dividirse también en más de dos regiones, que en cada caso pueden presentar un comportamiento de post-alimentación diferente.

5 Durante el proceso de arranque el líquido de trabajo es presionado contra la pared exterior radial de la precámara a causa de las fuerzas centrífugas actuantes. Al principio el nivel de líquido en la precámara está situado por encima del elemento de separación, de tal modo que el líquido de trabajo fluye sin impedimentos hasta la cámara de trabajo a través del canal de entrada. Cuando el nivel de líquido en la precámara queda enrasado con la superficie frontal radialmente interior del elemento de separación, el nivel de líquido desciende uniformemente en la primera y en la
10 segunda región. Si el nivel de líquido en la segunda región alcanza un nivel de llenado, a partir del cual el canal de alimentación presenta una sección transversal de flujo menor que el canal de entrada, la primera región de la precámara se vacía más rápidamente de lo que el líquido de trabajo fluye posteriormente desde la segunda región, a través del canal de alimentación que actúa como estrangulador, hasta la primera región. Como consecuencia de ello el líquido de trabajo fluye posteriormente con más lentitud hasta la cámara de trabajo a través del canal de entrada.
15 De esta manera se obtiene en el estado de arranque una elevada corriente volumétrica del líquido de trabajo desde la precámara hasta la cámara de trabajo, que se reduce en funcionamiento conforme desciende el nivel de líquido en la precámara.

En resumen una máquina de trabajo arranca, mediante el post-flujo retrasado en el tiempo del líquido de trabajo desde la precámara a la cámara de trabajo, con un par de giro de arranque suficientemente elevado sin elevados valores máximos y de este modo con una máquina motriz muy aliviada de carga. Mediante la corriente volumétrica en primer lugar elevada del líquido de trabajo en el estado de arranque, desde la precámara hasta la cámara de trabajo, puede superarse también un elevado par de carga, que por ejemplo tiene que aportarse como par inicial de arranque, mediante el aumento de par de giro del acoplamiento hidrodinámico. Conforme aumenta el número de revoluciones desciende el nivel de líquido en función del tiempo en la precámara, con lo que la corriente volumétrica del líquido de trabajo disminuye desde la precámara a la cámara de trabajo. Aparte de esto puede determinarse con mucha precisión el recorrido de la curva característica de par de giro mediante la modificación del número de elementos de separación y/o el número de canales de alimentación y sus secciones transversales de flujo, que pueden adoptar cualquier forma geométrica, en especial una redonda, rectangular o en forma de ranura.

De forma ventajosa la rueda exterior puede estar unida de forma solidaria en rotación a un árbol de impulsión y la rueda interior a un árbol de salida. El comportamiento de post-flujo del líquido de trabajo desde la precámara a la cámara de trabajo en el proceso de arranque puede determinarse mejor en el caso del llamado accionamiento de rueda exterior, es decir la rueda exterior trabaja como rueda bomba y la rueda interior como rueda turbina, en comparación con un accionamiento de rueda interior.

En otra configuración de la invención está previsto que al menos un canal de alimentación esté previsto en una región radialmente exterior del elemento de separación y presente una menor sección transversal de flujo que el canal de entrada. Por medio de esto fluye casi toda la parte del líquido de trabajo, que se retiene en primer lugar mediante el elemento de separación, desde la región de la precámara situada axialmente por fuera hasta la situada axialmente por dentro del elemento de separación. Aparte de esto, el canal de alimentación actúa como estrangulador a causa de la menor sección transversal de flujo.

En un perfeccionamiento de la presente invención está previsto que el al menos un canal de alimentación presente una sección transversal de flujo fundamentalmente redonda. Por medio de esto el canal de alimentación puede producirse fácilmente.

Conforme a otra configuración del acoplamiento hidrodinámico está previsto que el al menos un canal de alimentación esté configurado en forma de una rendija que discurre fundamentalmente de forma radial, que se extiende en especial hasta la región radialmente exterior del elemento de separación. Por medio de esto puede determinarse con mucha precisión, en función del nivel de llenado, la corriente volumétrica del líquido de trabajo desde la región de la precámara situada radialmente por fuera hasta la situada radialmente por dentro del elemento de separación.

De forma preferida la relación entre altura y anchura media del al menos un canal de alimentación configurado en forma de rendija puede ser de 4:1 o más. A partir de esta relación de 4:1 el canal de alimentación configurado en forma de rendija presenta unas características igual de buenas que al menos dos canales de alimentación separados radialmente uno del otro, en cada caso con una sección transversal de flujo redonda.

Asimismo el canal de alimentación en forma de rendija puede presentar una anchura variable, que de forma preferida aumenta en especial continuamente conforme disminuye la distancia al eje de giro. Por medio de esto se obtiene, conforme desciende el nivel de líquido en la región de la precámara situada axialmente por fuera del elemento de separación, una corriente volumétrica del líquido de trabajo que disminuye continuamente desde la precámara, a través del canal de entrada, hasta la cámara de trabajo.

En otra configuración de la invención está previsto que al menos un elemento de separación entre en contacto con una pared interior radial de la precámara, en donde el elemento de separación presenta varios canales de alimentación, de los que al menos un canal de alimentación está previsto en la región radialmente interior del elemento de separación. Si el elemento de separación se extiende por toda la altura de la precámara, el canal de alimentación radialmente interior garantiza una compensación de presión entre la región de la precámara situada axialmente por dentro y la situada axialmente por fuera del elemento de separación.

Asimismo los canales de alimentación pueden presentar diferentes secciones transversales de flujo. Por medio de esto la corriente volumétrica del líquido de trabajo puede determinarse con mucha precisión, en función del nivel de llenado, desde la región de la precámara situada axialmente por fuera hasta la situada axialmente por dentro del elemento de separación.

Asimismo puede estar previsto que estén previstas varias precámaras separadas unas de otras en dirección perimétrica. De forma preferida la precámara presenta una cámara interior anular. Por medio de esto la precámara puede producirse de forma sencilla y económica.

En un perfeccionamiento de la presente invención está previsto que en el lado de la cámara de trabajo opuesto a la precámara esté prevista adicionalmente al menos otra precámara y esté unida de forma solidaria en rotación a la rueda exterior, en donde las precámaras están unidas en cada caso a la cámara de trabajo, a través de al menos un canal de entrada y un canal de retorno. Mediante el diferente comportamiento de post-alimentación de las precámaras enfrentadas puede determinarse con mucha precisión el recorrido de la curva característica de par de giro. Con ello las al menos dos precámaras pueden estar configuradas con un tamaño diferente en cuanto a volumen.

Con respecto a otras configuraciones ventajosas de la invención se remite a las reivindicaciones subordinadas así como a la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución, haciendo referencia al dibujo adjunto. En el dibujo muestran:

la figura 1 un acoplamiento hidrodinámico conforme a una primera forma de ejecución de la presente invención en una vista de sección transversal;

la figura 2, en una representación aumentada, una precámara del acoplamiento hidrodinámico de la figura 1 con un nivel de llenado alto;

la figura 3, en una representación aumentada, una precámara del acoplamiento hidrodinámico de la figura 1 con un nivel de llenado bajo;

la figura 4 un diagrama de un diagrama característico secundario del acoplamiento hidrodinámico de la figura 1;

la figura 5 un acoplamiento hidrodinámico conforme a una segunda forma de ejecución de la presente invención en una vista de sección transversal con un nivel de llenado alto;

la figura 6 el acoplamiento hidrodinámico de la figura 6 en una vista de sección transversal con un nivel de llenado bajo.

En la figura 1 se ha representado un acoplamiento hidrodinámico 1 conforme a una primera forma de ejecución de la presente invención. El acoplamiento hidrodinámico 1 se usa para transmitir un par de giro desde un árbol de impulsión 2 a un árbol de salida 3. De una forma conocida por sí misma al acoplamiento hidrodinámico 1 pertenece una carcasa 4 dispuesta de forma que puede rotar alrededor de un eje de giro L, la cual se compone de una rueda exterior 5 con álabes radiales, una envoltura 6 y una carcasa de precámara 7. La rueda exterior 5 está unida de forma solidaria en rotación a un árbol de impulsión 2 y trabaja como rueda bomba. Junto con la envoltura 6 define una cámara de trabajo 8 toroidal, que está llena parcialmente de un líquido de trabajo 9 que contiene aceite o agua. Dentro de la cámara de trabajo 8 está dispuesta una rueda interior 10 con álabes dirigidos radialmente, que está unida de forma solidaria en rotación al árbol de salida 3 montado coaxialmente respecto al árbol de impulsión 2, a través de un cubo 11, y trabaja como rueda turbina. En el cubo 11 de la rueda turbina 10 se apoya la carcasa 4 a través de unos rodamientos 12.

En la carcasa 4 está configurada en el lado de accionamiento una precámara 13 anular, que está unida a la cámara de trabajo 8 en una región radialmente interior a través de un canal de retorno 4 y en una región radialmente exterior a través de un canal de entrada 15. Un elemento de separación 16 está configurado sobre la pared exterior radial de la precámara 13 y se extiende, a través de toda la región perimétrica de la precámara 13, hasta la precámara 13. En la figura 2 puede reconocerse bien que el elemento de separación 16 divide la precámara 13 en una primera región 18, situada axialmente en el interior, y en una segunda 19, situada axialmente en el exterior del elemento de separación 16. Además de esto la región radialmente exterior del elemento de separación 16 presenta una cámara

de alimentación 17 con una sección transversal de flujo redonda, que es menor que la sección transversal de flujo del canal de entrada 15.

En estado de parada el líquido de trabajo 9 llena la región inferior de la cámara de trabajo 8 así como la región inferior de la precámara 13. En la figura 2 se ha indicado un nivel de líquido en la precámara 13 mediante la línea F, que puede variar según el grado de llenado FG del acoplamiento hidrodinámico 1. Con ello el grado de llenado FG designa la relación entre el volumen total del acoplamiento hidrodinámico 1 y el volumen del líquido de trabajo llenado 9.

A través del árbol de impulsión 2 se pone en rotación la rueda primaria 5, con lo que el líquido de trabajo 9 es presionado a causa de las fuerzas centrífugas contra las paredes exteriores radiales de la cámara de trabajo 8 y de la recámara 13. En la figura 2 puede reconocerse que, en el estado de arranque del acoplamiento hidrodinámico 1, la precámara 13 presenta un nivel de líquido F elevado casi sin variación en comparación con el estado de parada. La pequeña sección transversal de flujo del canal de entrada 15 actúa como estrangulador, de tal manera que el líquido de trabajo 9 fluye con retraso desde la precámara 13, a través del canal de entrada 15, hasta la cámara de trabajo 8. A causa de la reducida cantidad de llenado del líquido de trabajo 9 en la cámara de trabajo 8, en el estado de arranque, el acoplamiento hidrodinámico 1 arranca, como se ha representado en la figura 4, con un par de giro de arranque reducido.

Mientras el nivel de líquido F del líquido de trabajo 9 esté situado en la precámara 13 por encima del elemento de separación 16, el líquido de trabajo 9 fluye desde la precámara 13 a la cámara de trabajo 8 a través del canal de entrada 15. Como consecuencia de ello aumenta el par de giro, como se ha representado en la figura 4, hasta alcanzar el punto X.

Cando el nivel de líquido F en la precámara 13, como se ha representado en la figura 3, está enrasado con la superficie frontal radialmente interior del elemento de separación 16, se vacía en primer lugar la primera región 18 de la precámara 13 a través del canal de entrada 15, ya que el líquido de trabajo 9 fluye posteriormente con retraso desde la segunda región 19, a través del canal de alimentación 17 que actúa como estrangulador, hasta la primera región 18. Mediante el comportamiento de post-alimentación retrasado de la segunda región 19 de la precámara 13 se reduce la corriente volumétrica del líquido de trabajo 9 desde la segunda región 9, a través de la primera región 18 y del canal de entrada 15, hasta la cámara de trabajo 8. La curva característica de par de giro del acoplamiento hidrodinámico 1 se aplana, como se ha representado en la figura 4, y alcanza, en comparación con un par de giro máximo A de un acoplamiento hidrodinámico ya conocido sin elementos de separación, un par de giro máximo B menor. De este modo puede aumentarse por ejemplo la vida útil de una cinta transportadora conectada o la cinta transportadora puede dimensionarse más débil o diseñarse más ligera, para producirla de forma más favorable.

En la figura 5 se ha representado un acoplamiento hidrodinámico 20 conforme a una segunda forma de ejecución de la presente invención. La estructura del acoplamiento hidrodinámico 20 se corresponde con la estructura básica general del acoplamiento hidrodinámico 1 de la figura 1. A diferencia de la primera forma de ejecución la segunda forma de ejecución presenta en una carcasa 21, además de una precámara 22 anular, en el lado de la cámara de trabajo 8 opuesto a la precámara 22 otra precámara 23 anular, menor en cuanto a volumen. Ambas precámaras 22, 23 están dispuestas en la carcasa 21, que está dispuesta de forma que puede rotar alrededor de un eje de giro L y se compone, adicionalmente a la rueda exterior 5, a la envoltura 6 y a la carcasa de precámara 7, de una envoltura exterior 24 y está unida de forma solidaria en rotación a la rueda exterior 5. Las precámaras 2, 23 están unidas en cada caso a una cámara de trabajo 8 en una región radialmente interior, a través de un canal de retorno 25, 26, y en una región radialmente exterior, a través de un canal de entrada 27, 28. Ambos canales de entrada 27, 28 presentan las mismas secciones transversales de flujo.

En la otra precámara 23 está configurado, análogamente a la primera forma de ejecución de la presente invención, un elemento de separación 16 sobre la pared exterior radial de la precámara 23 y se extiende por toda la región perimétrica de la precámara 23 hasta la precámara 23. En la figura 5 puede reconocerse bien que el elemento de separación 16 divide la precámara 23 en una primera región 29, situada axialmente por dentro, y una segunda situada axialmente por fuera del elemento de separación 16. Además de esto la región radialmente exterior del elemento de separación 16 presenta un canal de alimentación 17 con una sección transversal de flujo redonda, que es menor que la sección transversal de flujo del canal de entrada 15. Alternativamente pueden estar configurados otros elementos de separación 16 en la precámara 22 y/o la precámara 23, o solamente en la precámara 22 o la precámara 23.

En funcionamiento el sistema de precámaras formado por las dos precámaras 22, 23 enfrentadas se comporta exactamente igual que una precámara 13, igual de grande en cuanto a volumen, conforme a la primera forma de ejecución de la presente invención. Mientras el nivel de líquido F del líquido de trabajo 9 esté situado por encima del elemento de separación 16, como se ha representado en la figura 5, el líquido de trabajo 9 fluye desde las dos precámaras 22, 23, a través de los canales de entrada 27, 28, hasta la cámara de trabajo 8.

5 Cuando el nivel de líquido F en la otra precámara 23, como se ha representado en la figura 6, está enrasado con la superficie frontal radialmente interior del elemento de separación 16, se vacía en primer lugar la primera región 29 de la precámara 23 a través del canal de entrada 28, ya que el líquido de trabajo 9 fluye posteriormente con retraso desde la segunda región 30, a través del canal de alimentación 17 que actúa como estrangulador, hasta la primera
10 región 29. La corriente volumétrica del líquido de trabajo 9 de la precámara 9, a través del canal de entrada 27, permanece constante hasta el vaciado. Después de esto se ajusta, a causa del comportamiento de post-alimentación reducido de la otra precámara 23, una menor corriente volumétrica del líquido de trabajo 9 desde la otra precámara 23 hasta la cámara de trabajo 8, hasta que ésta también se hace cero. Mediante el comportamiento de post-alimentación reducido se aplanan la curva característica de par de giro, de forma análoga a la primera forma de ejecución conforme a la figura 4.

15 En el dibujo no puede reconocerse que el canal de alimentación 17, en las formas de ejecución conforme a las figuras 1 y 5, también puede presentar una sección transversal de flujo configurada en forma de rendija, que discurre fundamentalmente de forma radial. Aparte de esto, mediante la previsión de varios elementos de separación 16 las precámaras 13, 22, 23 pueden dividirse en más de dos regiones 18, 19 ó 29, 30, que en cada caso pueden presentar un comportamiento de post-alimentación diferente.

Alternativamente pueden estar dispuestas también varias precámaras 13, 22, 23 separadas entre sí, de forma que sean simétricas en una rotación alrededor del eje de giro L. Las precámaras 13, 22, 23 pueden estar unidas en cada caso, a través de al menos un canal de retorno 14, 25, 26 y un canal de entrada 15, 27, 28, a la cámara de trabajo 8, en donde en al menos una de las precámaras 13, 22, 23 está configurado al menos un elemento de separación 16.

20 En lugar del accionamiento de rueda exterior en las formas de ejecución antes descritas, también la rueda interior 10 puede accionarse de forma análoga.

En el dibujo no puede reconocerse que, además de la rueda exterior y la interior 5, 10, puede estar prevista una rueda guía para hacer funcionar de forma análoga un convertidor hidrodinámico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) con una rueda exterior (5) con álabes y una envoltura (6), que forman entre sí una cámara de trabajo (8) y están dispuestos de forma que rotan juntos alrededor de un eje de giro (L), una rueda interior (10) con álabes prevista en el interior de la cámara de trabajo (8), que está dispuesta de forma que puede rotar alrededor del eje de giro (L) con relación a la rueda exterior (5) y a la envoltura, así como al menos una precámara (13, 22, 23) que está unida de forma solidaria en rotación a la rueda exterior (5), en donde una región radialmente exterior de la precámara (13, 22, 23) está unida a la cámara de trabajo (8) a través de un canal de entrada (15, 27, 28) y una región radialmente interior de la precámara (13, 22, 23) a través de un canal de retorno (14, 25, 26), en donde al menos un elemento de separación (16) está configurado sobre una pared exterior radial de la precámara (13, 22, 23) y se extiende, a través de toda la región perimétrica de la precámara (13, 2, 23), hasta la precámara (13, 22, 23), en donde el elemento de separación (16) presenta al menos un canal de alimentación (17) que, al menos por debajo de un nivel de llenado prefijado en la precámara (13, 22, 23), presenta una sección transversal de flujo menor que el canal de entrada (15, 27, 28), caracterizado porque la precámara (13) está unida a la cámara de trabajo (8) en una región radialmente interior, a través del canal de retorno (14), y en una región radialmente exterior, a través del canal de entrada (15).
- 10 2. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según la reivindicación 1, caracterizado porque la rueda exterior (5) está unida de forma solidaria en rotación a un árbol de impulsión (3) y la rueda interior (10) a un árbol de salida (3).
- 15 3. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al menos un canal de alimentación (17) está previsto en una región radialmente exterior del elemento de separación (16) y presenta una menor sección transversal de flujo que el canal de entrada (15, 27, 28).
- 20 4. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos un canal de alimentación (17) presenta una sección transversal de flujo fundamentalmente redonda.
- 25 5. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos un canal de alimentación (17) está configurado en forma de una rendija que discurre fundamentalmente de forma radial, que se extiende en especial hasta la región radialmente exterior del elemento de separación (16).
6. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según la reivindicación 5, caracterizado porque la relación entre altura y anchura media del al menos un canal de alimentación (17) configurado en forma de rendija es de 4:1 o más.
7. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque el canal de alimentación (17) en forma de rendija presenta una anchura variable
- 30 8. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según la reivindicación 7, caracterizado porque la anchura aumenta conforme disminuye la distancia al eje de giro (L).
9. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según la reivindicación 8, caracterizado porque la anchura aumenta continuamente conforme disminuye la distancia al eje de giro (L).
- 35 10. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos un elemento de separación (16) entra en contacto con una pared interior radial de la precámara (13, 22, 23), en donde el elemento de separación (16) presenta varios canales de alimentación (17), de los que al menos un canal de alimentación (17) está previsto en la región radialmente interior del elemento de separación (16).
11. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los canales de alimentación (17) presentan diferentes secciones transversales de flujo.
- 40 12. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque están previstas varias precámaras (13, 22, 23) separadas entre sí en dirección perimétrica.
13. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la precámara (13, 22, 23) presenta una cámara interior anular.
- 45 14. Acoplamiento hidrodinámico (1, 20) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el lado de la cámara de trabajo (8) opuesto a la precámara (13, 22) esté prevista adicionalmente al menos otra precámara (23) y está unida de forma solidaria en rotación a la rueda exterior (5), en donde las precámaras (13, 22, 23) están unidas en cada caso a la cámara de trabajo (8), a través de al menos un canal de entrada (15, 27, 28) y un canal de retorno (14, 25, 26).

FIG 1

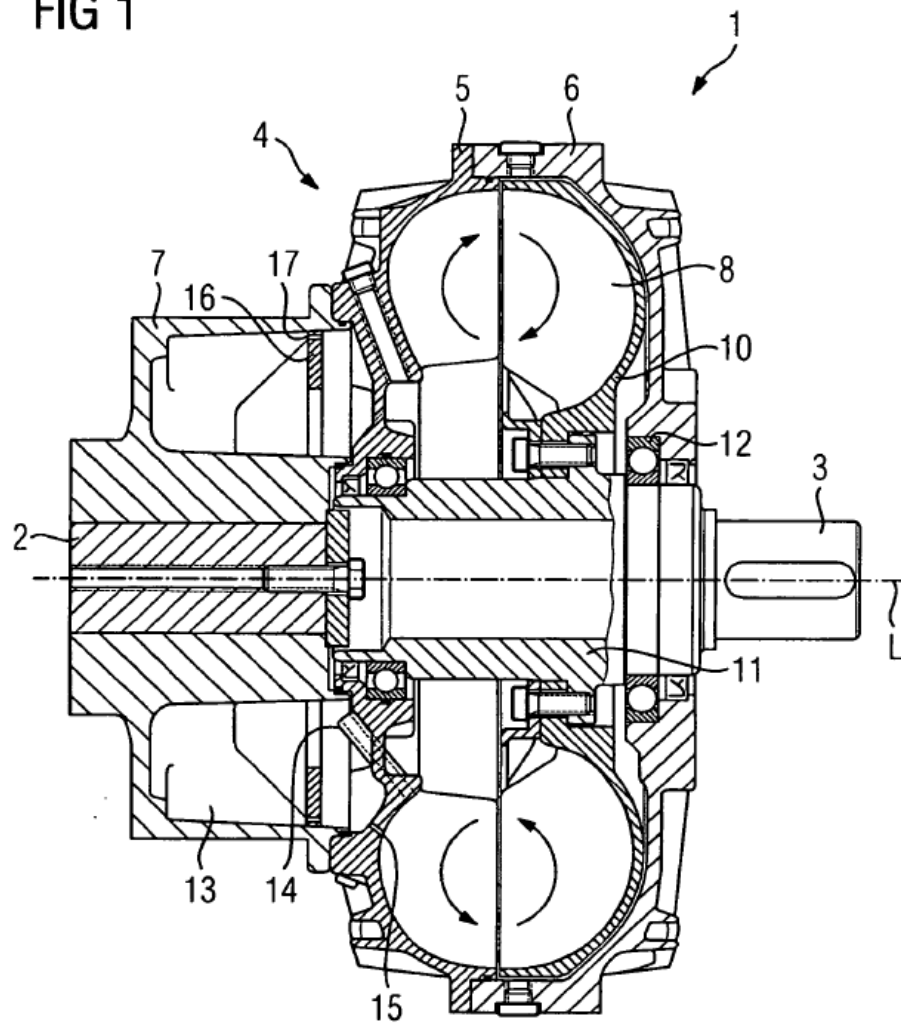


FIG 2

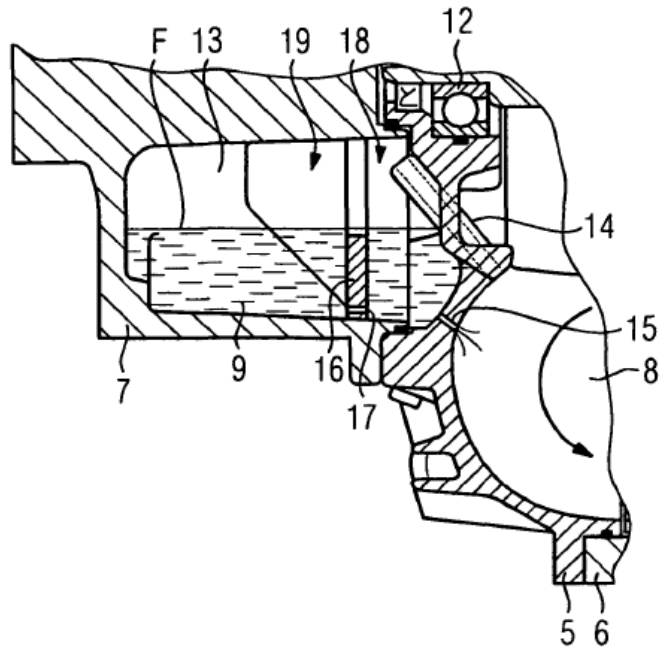


FIG 3

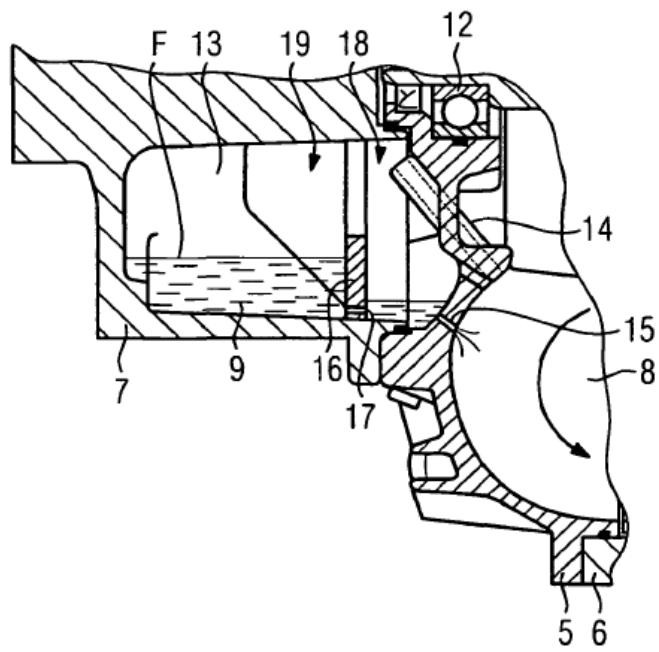


FIG 4

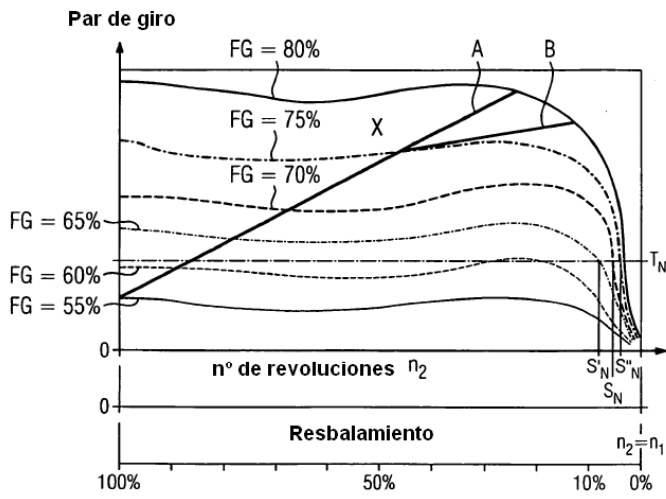


FIG 5

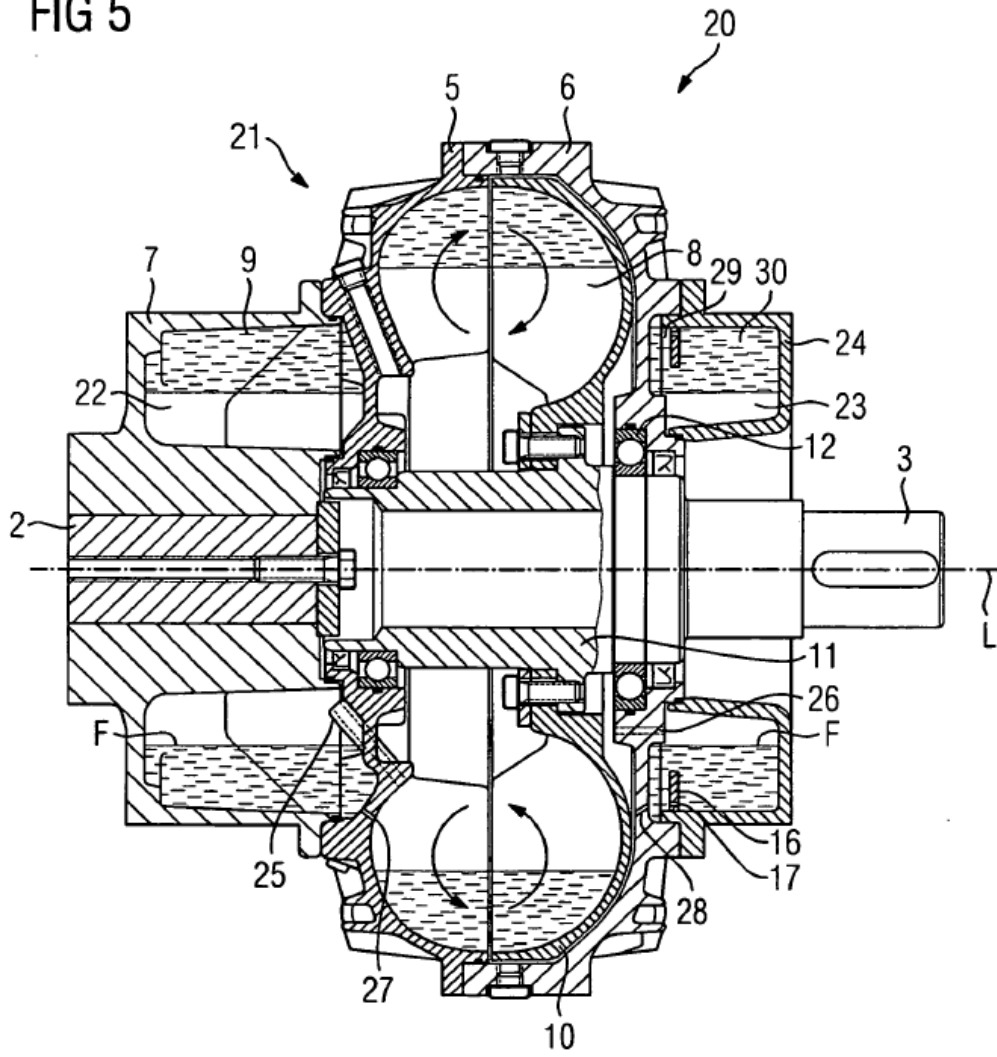


FIG 6

