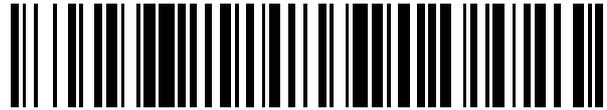


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 371**

51 Int. Cl.:

F16H 9/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2008 E 08021052 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 2078883**

54 Título: **Engranaje de discos cónicos graduable de forma continua con tramo de medio de tracción**

30 Prioridad:

18.12.2007 DE 102007061028

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

25.07.2013

73 Titular/es:

**PIV DRIVES GMBH (100.0%)
INDUSTRIESTRASSE 3
61352 BAD HOMBURG, DE**

72 Inventor/es:

WAGNER, PETER, DIPL.-ING.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 415 371 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

Engranaje de discos cónicos graduable de forma continua con tramo de medio de tracción

5 La invención se refiere a un engranaje de discos cónicos ajustable de forma continua con pares de discos cónicos dispuestos de manera resistente al giro sobre el árbol de accionamiento y secundario, de los cuales respectivamente uno está unido de forma fija con el árbol así como respectivamente uno es desplazable axialmente, y entre los cuales circula un tramo de medio de tracción para la transmisión de potencia de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones principales adjuntas. Se conocen engranajes de discos cónicos correspondientes, por ejemplo, por los documentos JP-2006 226450 o EP 0 741 255.

10 Habitualmente se consigue la graduación de los discos cónicos a través de medios de tensión hidráulicos que actúan axialmente, a los que, para el ajuste y mantenimiento de la multiplicación del engranaje se suministra medio comprimido por una bomba a través de una válvula de control.

Sin embargo, también existen engranajes de discos cónicos ajustables correspondientemente de forma continua, que se gradúan mecánicamente.

15 A este respecto, el convertidor de cadena tiene un intervalo de ajuste establecido que, particularmente, depende de la longitud del medio de tracción al igual que de la máxima apertura de un conjunto de discos. La máxima apertura de un conjunto de discos existe cuando el disco cónico desplazable axialmente está abierto al máximo. A este respecto, la máxima apertura se establece a través de un tope. Debido a las relaciones geométricas, por tanto, el radio de rodadura mínimo del medio de tracción y, con ello, finalmente, las multiplicaciones extremas del engranaje de convertidor de cadena se determinan también a través de la máxima apertura de un conjunto de discos. La
20 máxima apertura del conjunto de discos secundarios determina, a este respecto, la multiplicación de sobremarcha (overdrive), mientras que la máxima apertura del conjunto de discos de accionamiento determina la multiplicación de submarcha (underdrive).

25 Una limitación mecánica del intervalo de ajuste de un engranaje de discos cónicos correspondiente, por tanto, es posible gracias a la colocación precisa de los topes contra los que chocan los discos móviles durante su máxima apertura. Ya que el ángulo de los discos cónicos asciende aproximadamente a 10°, con un desplazamiento del tope se modifica el correspondiente círculo de rodadura mínimo o máximo con una relación de aproximadamente 1:3. Por tanto, se observa que los requisitos al montaje con exactitud de posición del tope son muy altos.

30 Sin embargo, el círculo de rodadura se ve influido del mismo modo también por la anchura del medio de tracción. En una cadena tal como está desvelada, por ejemplo, por los documentos DE-OS 1 294 130 o DE-PS 28 48 167, esta anchura se corresponde con la longitud de piezas de balancín correspondientes, a través de las cuales se realiza la transmisión de la fuerza desde el tramo de medio de tracción a los discos cónicos.

La anchura de tramo de medio de tracción, debido al desgaste de estas piezas de balancín, está expuesta a una modificación, de tal manera que el círculo de rodadura se puede modificar también correspondientemente a las relaciones condicionadas geoméricamente que se han descrito anteriormente.

35 El cambio que se produce con el desgaste del tramo de medio de tracción del círculo de rodadura, a este respecto, desplaza todo el intervalo de ajuste del engranaje de discos cónicos en dirección a submarcha. A este respecto, al mismo tiempo, también la menor multiplicación de submarcha posible se hace menor ($\ddot{u} = 1/i = n_1/n_2$).

40 Ciertamente, las regulaciones de multiplicación electrónicas existentes actualmente están en disposición de predefinir, durante el arranque de un engranaje de discos cónicos correspondiente, la multiplicación de arranque como valor teórico. Sin embargo, una regulación correspondiente a esta multiplicación de arranque solamente es posible cuando el engranaje gira y, por tanto, a partir de señales correspondientes de velocidad de giro de árboles de accionamiento y secundario está disponible el valor real. En la práctica, esto conduce a que las primeras vueltas de un engranaje de discos cónicos hasta la intervención de la regulación de multiplicación electrónica se realizan, en primer lugar, en la multiplicación final mecánica.

45 Con ello, puede ocurrir que en engranajes que tienen, de forma intencionada, una limitación del intervalo de ajuste, el engranaje trabaje en un intervalo expresamente indeseado.

50 En aplicaciones especiales de engranajes de discos cónicos, por ejemplo, en el caso de una ramificación de potencia en una combinación con engranajes planetarios que posibilitan una ampliación del intervalo de ajuste, el requisito de la colocación exacta es considerablemente mayor o se alcanzan multiplicaciones y/o velocidades de rodadura que no son deseadas o no son admisibles.

Para evitar esto, los engranajes de discos cónicos se producen siempre con una considerable capacidad adicional al desgaste, de tal manera que incluso al final de la vida útil del tramo de medio de tracción, el punto de funcionamiento de la combinación de engranajes permanece en un intervalo admisible.

Independientemente de que con ello se limita considerablemente el posible intervalo de funcionamiento del engranaje de discos cónicos, continua existiendo riesgo de que con un desgaste inesperadamente alto la combinación de engranajes llegue, a pesar de esto, a un intervalo de funcionamiento indeseado.

5 Por tanto, el objetivo de la presente invención es perfeccionar un engranaje de discos cónicos ajustable de forma continua tal como se ha indicado anteriormente, de tal manera que, independientemente del desgaste del tramo de medio de tracción, se evite que el engranaje, tal como se ha descrito, llegue a un punto de funcionamiento inadmisibile.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención con un engranaje de discos cónicos que presenta las características de las reivindicaciones principales adjuntas.

10 La solución para este objetivo se basa en el conocimiento de que una limitación eficaz del intervalo de ajuste independientemente, en particular, también del desgaste en anchura del tramo de medio de tracción, solo es posible cuando, en lugar de esto, se limita una magnitud de determinación directa de la multiplicación, en el presente caso, es decir, los radios de rodadura del tramo de medio de tracción. En este caso, el desgaste en anchura del tramo de medio de tracción, ciertamente, ya no tiene ninguna influencia sobre la multiplicación final y también se resuelve el problema que se ha indicado anteriormente de la multiplicación de arranque que cambia a lo largo de la vida útil del tramo de medio de tracción, respectivamente, debido al desgaste.

15 A este respecto, es suficiente fijar solamente uno de los dos radios de rodadura para el tramo de medio de tracción, ya que el otro se ajusta a través de la longitud del tramo de medio de tracción. En este caso, además, se tiene que tener en cuenta que la modificación de la longitud del tramo de medio de tracción, particularmente cuando se trata de una cadena tal como se ha descrito anteriormente, se encuentra en un orden de magnitudes despreciable.

20 La delimitación radial del radio de rodadura de cadena se puede realizar, básicamente, en el conjunto de discos de accionamiento y secundarios.

En una forma de realización preferente se propone prever el tope en el lado de accionamiento.

25 Básicamente, el tope puede estar configurado como escalón en al menos uno de los discos cónicos. Entonces, el tramo de medio de tracción puede aplicarse contra este escalón. Preferentemente, el tope se forma por la superficie periférica del árbol de accionamiento. Por ello se puede hallar una solución segura en cuanto al funcionamiento, sin que en los discos cónicos se tengan que prever escalones a aplicar con una complejidad aumentada.

30 A este respecto, también está incluido en el alcance de la invención que la superficie periférica del árbol de accionamiento se pueda adaptar, por ejemplo, mediante un casquillo o similares a las correspondientes necesidades de forma geométrica.

Como ya se ha discutido, un tramo de medio de tracción usado preferentemente para el engranaje de discos cónicos descrito en el presente documento es una cadena con múltiples bridas que están unidas entre sí a través de piezas de presión de balancín.

35 En este contexto, hasta ahora era habitual evitar un ascenso mecánico de la cadena sobre el árbol de accionamiento para evitar, en este caso, el desgaste, ruidos, etc., indeseados. Para que esto no conduzca a problemas en un engranaje de discos cónicos tal como se ha descrito anteriormente con una cadena como tramo de medio de tracción, se propone además proveer las bridas de una cadena de este tipo, en su lado dirigido hacia los árboles, de un contorno adaptado a la geometría del árbol de accionamiento.

40 En este caso, pueden estar previstas secciones curvadas, cuyo radio de curvatura se corresponda con el radio del árbol de accionamiento.

45 Sin embargo, también es posible proveer el contorno dirigido hacia el árbol de las bridas de varios puntos de apoyo que se encuentran sobre un arco circular correspondiente al radio del árbol de accionamiento. Particularmente se prevén dos puntos de apoyo. Sin embargo, en el marco de la presente invención son posibles también varios puntos de apoyo. Estos puntos de apoyo están protegidos de forma particular contra desgaste particularmente gracias a un endurecimiento local, bonificación o similares.

A este respecto, se ha de mencionar que, en el caso de cadenas que se fabrican con varias bridas paralelas, también es suficiente que solo algunas de estas varias bridas tengan un contorno adaptado a la geometría del árbol de accionamiento, siempre que este contorno sobresalga de las bridas adyacentes que se encuentran en paralelo, que no están provistas de un contorno de este tipo.

50 Se obtienen otras ventajas y características de la invención a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización. A este respecto muestra:

La Figura 1 el esquema básico de un engranaje de discos cónicos ajustable de forma continua;

Las Figuras 2-4, un conjunto de discos cónicos en su máxima apertura en diferentes fases de la vida útil del

tramo de medio de tracción;

La Figura 5, un corte a través de un árbol de un engranaje de discos cónicos con tramo de medio de tracción aplicado sobre el árbol.

En la Figura 1 se observa el esquema básico de un engranaje de discos cónicos 1 ajustable de forma continua.

5 El engranaje de discos cónicos 1 presenta un árbol de accionamiento 3 que está unido con un motor de accionamiento (no representado).

En aplicaciones especiales se deben evitar multiplicaciones de engranaje críticas.

10 Para tales multiplicaciones críticas, dependiendo de la aplicación, particularmente también es de importancia el radio de rodadura mínimo del medio de tracción 10 sobre los pares de discos cónicos 8, 9 u 11, 12, tal como se explica a continuación mediante las Figuras 2 - 4:

En este caso se observa, respectivamente, el árbol de accionamiento 3 que está unido de forma fija con un disco cónico 9, mientras que el otro disco cónico 8 perteneciente al par de discos cónicos se puede graduar axialmente a través de una hidráulica no representada.

15 A este respecto, en las Figuras 2-4 está representado el disco cónico 8 graduable de modo axial, respectivamente, en su máxima posición de apertura, en la que se aplica contra un tope 19 que determina con su posición, con ello, la máxima apertura del par de discos cónicos 8, 9. Esto se corresponde, esencialmente, con el procedimiento convencional de limitar la multiplicación mediante topes axiales de los discos cónicos.

20 Entre los discos cónicos 8, 9 está guiado un tramo de medio de tracción en forma de una cadena. Esta cadena está compuesta de bridas 20 que, en sus extremos, están unidas a través de piezas de presión de balancín 21. La transmisión de potencia del tramo de medio de tracción a los discos cónicos 8, 9 se realiza, a este respecto, a través de las fuerzas de compresión entre los lados frontales de las piezas de presión de balancín 21 y las superficies cónicas de los discos cónicos 8, 9.

25 A lo largo de su vida útil, las piezas de presión de balancín 21 se desgastan, de tal manera que su longitud efectiva disminuye desde una longitud original L_1 pasando por una longitud L_2 hasta una longitud final L_E . Estas longitudes están representadas en las Figuras 2, 3 o 4.

30 A este respecto, se observa que la separación 22 de las piezas de presión de balancín 21 de la superficie periférica 23 del árbol de accionamiento 3 disminuye continuamente con desgaste creciente hasta que se hace cero –tal como se representa en la Figura 4– y las bridas 20 del medio de tracción están apoyadas directamente sobre la superficie periférica 23 del árbol de accionamiento 3. Con la separación 22 disminuye, en la misma medida, el radio de rodadura 24 mínimo del tramo de medio de tracción en el par de discos cónicos 8, 9.

En el engranaje de discos cónicos descrito en el presente documento ahora queda asegurado que, incluso con el menor radio de rodadura 24 posible, tal como está representado en la Figura 4, en el que las bridas 20 están apoyadas sobre la superficie periférica 23 del árbol de accionamiento 3, la multiplicación resultante todavía es admisible.

35 Esto se consigue al estar incluido en la superficie periférica del árbol de accionamiento un escalón 23a, cuya extensión radial con respecto al árbol de accionamiento 3 se elige según la necesidad.

40 Para que en la situación representada en la Figura 4 entre las bridas 20 y la superficie periférica 23 del árbol de accionamiento 3 no aparezcan presiones indeseablemente altas, el lado orientado hacia el árbol de accionamiento 3 de las bridas 20 en su contorno 25 está adaptado al radio del árbol de accionamiento 3, de tal manera que las compresiones que eventualmente aparecen se pueden descomponer a lo largo de una superficie de adaptación de mayor tamaño del contorno 25 a la superficie periférica 23 del árbol de accionamiento 3. Esto está representado en la Figura 5.

Además, las bridas 20 en la zona del contorno 25 están endurecidas o mejoradas para poder resistir las presiones eventualmente mayores y no desgastarse de forma indeseada.

45 De este modo se puede usar también toda la superficie de rodadura de los discos cónicos 8, 9 para la graduación de la multiplicación y no es necesario, particularmente en la zona que se encuentra radialmente en el interior para el desgaste que aparece eventualmente prever entonces posibles zonas de graduación esencialmente no usadas para poder planear seguridades. Por tanto, existe la posibilidad de usar la posición representada desde el principio, Por ello, el intervalo de ajuste nominal es mayor, en la separación 22, de lo que es habitual hasta ahora en el estado de la técnica. Además se pueden disminuir los discos dado el caso en su diámetro, lo que conduce a ahorros de peso del engranaje y, por tanto, debido a masas inertes disminuidas, también a una velocidad de reacción mejorada y a un mejor grado de acción.

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Engranaje de discos cónicos (1) ajustable de forma continua con pares de discos cónicos (8, 9; 11, 12) dispuestos de forma resistente al giro sobre el árbol de accionamiento y secundario (3, 13), de los cuales respectivamente uno (9; 11) está unido de forma fija con el árbol (3, 13) así como respectivamente uno (12; 8) es desplazable axialmente, y entre los cuales circula un tramo de medio de tracción (10) para la transmisión de potencia, presentando el engranaje de discos cónicos una limitación de intervalo de ajuste, **caracterizado porque** en al menos un par de discos cónicos (8, 9) está previsto un tope (23) que actúa esencialmente en dirección radial sobre el tramo de medio de tracción (10) para la limitación de la multiplicación del engranaje de discos cónicos, que actúa sobre una magnitud de determinación directa de la multiplicación, concretamente sobre el radio de rodadura del tramo de medio de tracción.
- 10 2. Engranaje de discos cónicos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tope está configurado como escalón (23a) en al menos uno de los discos cónicos.
3. Engranaje de discos cónicos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tope está formado por la superficie periférica (23) del árbol de accionamiento (3).
- 15 4. Engranaje de discos cónicos (1) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el tramo de medio de tracción (10) presenta múltiples bridas (20), que están unidas entre sí a través de piezas de presión de balancín (21), presentando las bridas (20), en su lado dirigido hacia los árboles (3), un contorno (25) adaptado a la geometría del árbol.
- 20 5. Engranaje de discos cónicos de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el contorno (25) presenta secciones curvadas de forma correspondiente al radio del árbol de accionamiento (3).
6. Engranaje de discos cónicos de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el contorno presenta varios puntos de apoyo que se encuentran sobre un arco circular correspondiente al radio del árbol secundario (3).
7. Engranaje de discos cónicos de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado porque** las bridas están endurecidas o mejoradas en la zona del contorno adaptado.

25

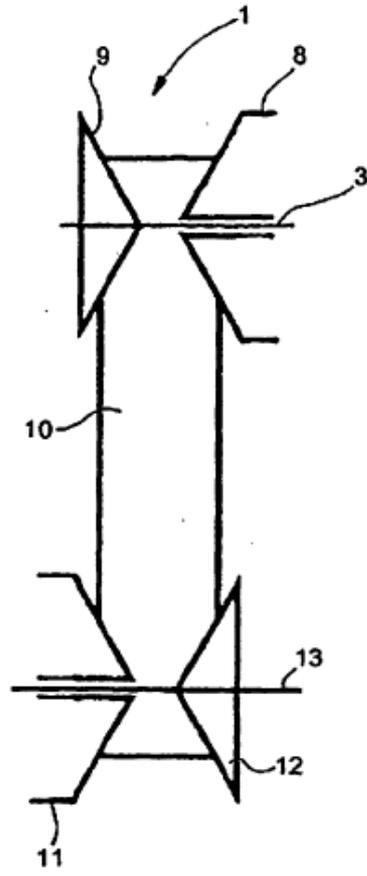


Fig. 1

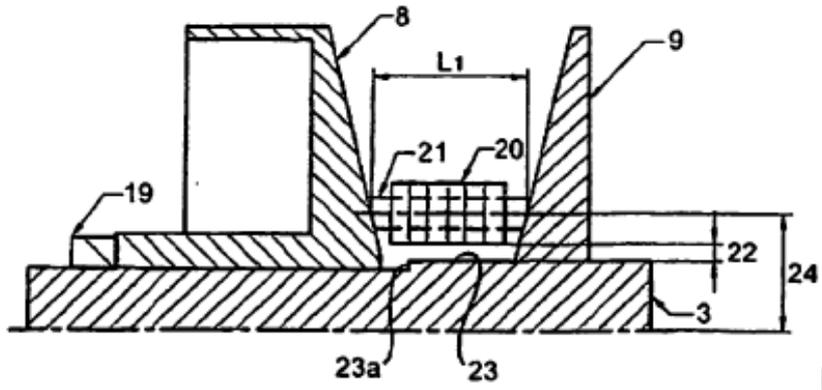


Fig. 2

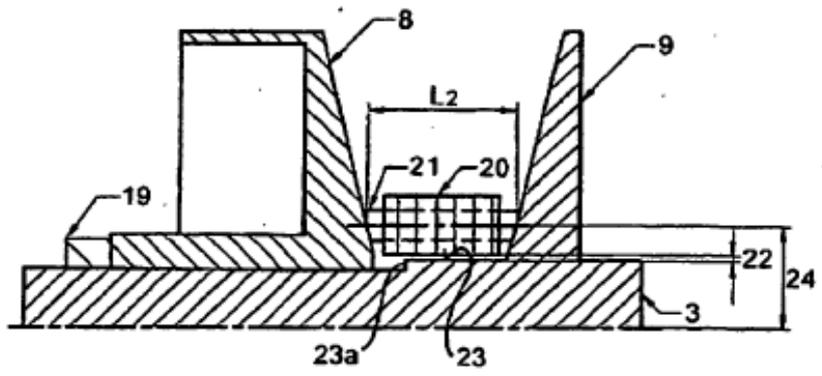


Fig. 3

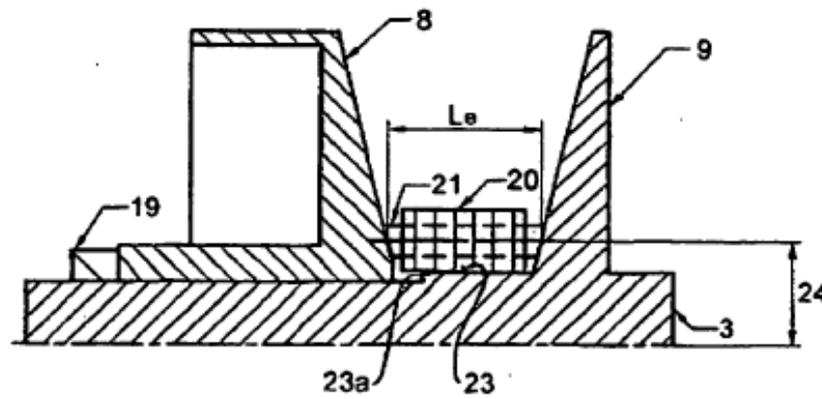


Fig. 4

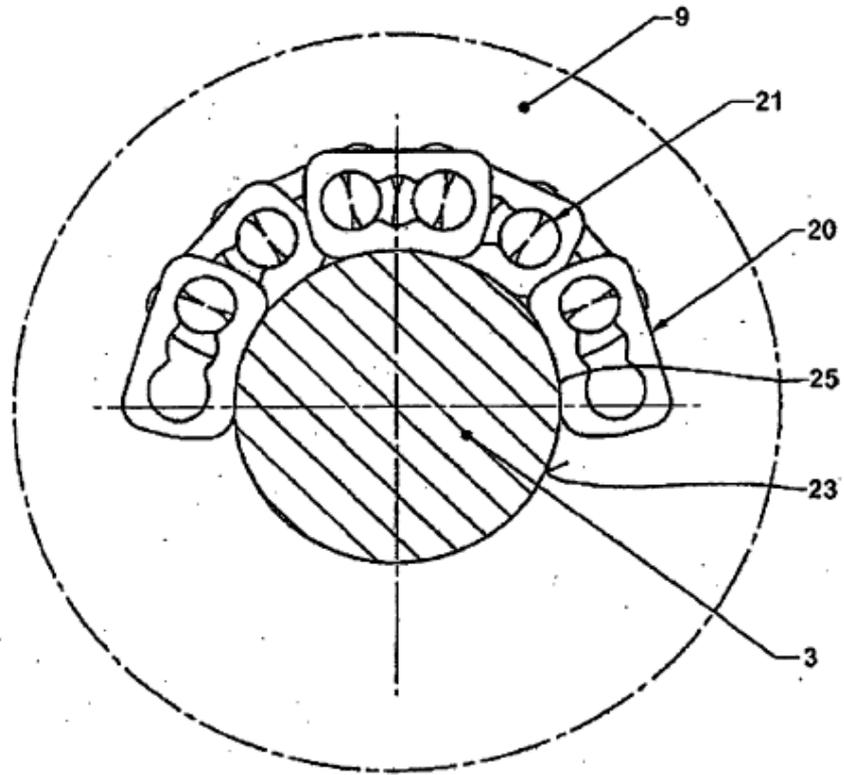


Fig. 5