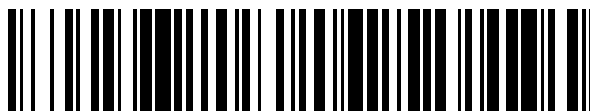


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 184**

51 Int. Cl.:

F16H 57/02 (2012.01)

F16H 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2011** **E 11778914 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016** **EP 2646712**

54 Título: **Engranaje de ruedas dentadas con dentado helicoidal**

30 Prioridad:

02.12.2010 DE 102010062364

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2016

73 Titular/es:

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG (100.0%)
88038 Friedrichshafen, DE

72 Inventor/es:

SOMSCHOR, BERND;
MAHLER, MILOS y
PANOWITZ, DIETER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 574 184 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 ruedas dentadas con dentado helicoidal

La invención se refiere a un engranaje de ruedas dentadas que comprende al menos dos engranajes rectos de dentado helicoidal que engranan el uno en el otro según el preámbulo de la reivindicación 1.

En el caso de los escalones con dentado helicoidal se producen fuerzas axiales que deben ser absorbidas por cojinetes axiales debidamente dimensionados. Con frecuencia se emplean para ello rodamientos de rodillos cónicos que, por una parte, son relativamente caros y que, por otra parte, generan bastante calor. Por este motivo ya se ha propuesto que en lugar de los cojinetes axiales de coste elevado se dispongan los así llamados peines de presión en los engranajes rectos con dentado helicoidal para la absorción de las fuerzas axiales. En el artículo "Transmisión hidrodinámica de las fuerzas axiales en los árboles de transmisión de marcha rápida" de H. Langer, publicado en la revista Konstruktion 34 (1982) número 12, páginas 473 – 478, se describen peines de presión de este tipo. El peine de presión conocido se fabrica por separado en forma de pieza individual anular (anillo de presión) y se ensambla con el engranaje recto en cuestión, realizándose la fijación entre el engranaje recto y el anillo de presión generalmente por medio de un ajuste por contracción. El anillo de presión, fijado en el centro o en la parte frontal del engranaje recto, presenta preferiblemente unas superficies de tope cónicas que se apoyan en las correspondientes superficies de tope de la contrarrueda, por ejemplo en los flancos de una ranura anular de la contrarrueda. Entre las superficies de tope se forma una película lubricante. El inconveniente de estos anillos o peines de presión conocidos y fabricados como componente adicional radica en el hecho de que su fijación en el engranaje recto no es siempre fiable. Debido a los efectos de las fuerzas centrífugas durante el funcionamiento el ajuste por contracción se puede aflojar o soltar.

Por el documento DE 1 215 463 se conoce un engranaje de ruedas dentadas con un piñón de dentado helicoidal en cuyo centro se ha embutido en caliente un anillo con superficies de contacto cónicas. Las superficies de contacto cónicas chocan contra los flancos de una ranura anular dispuestos en el centro de las dos contrarruedas que engranan con el piñón. El anillo, que también se puede definir como peine de presión, absorbe las fuerzas axiales procedentes del dentado helicoidal, por lo que se pueden suprimir los cojinetes axiales correspondientes.

La tarea de la presente invención consiste en configurar un engranaje de ruedas dentadas del tipo inicialmente descrito de manera que las fuerzas axiales resultantes del dentado helicoidal puedan ser absorbidas de forma segura y permanente con cojinetes axiales.

La tarea de la invención se resuelve por medio de las características de la reivindicación independiente 1. Otras variantes de realización ventajosas se describen en las subreivindicaciones.

De acuerdo con la invención se prevé en el primer engranaje recto al menos una elevación del perfil de diente por encima de la circunferencia superior, desarrollándose la elevación parcialmente a través de una o varias zonas de la anchura de diente. Como consecuencia de la elevación del perfil de diente, es decir, del dentado, se obtiene un perfil de diente puntiagudo que en la zona de elevación presenta, como mínimo, una superficie de tope lateral. Como consecuencia de la elevación del perfil de diente las fuerzas axiales resultantes del dentado helicoidal se pueden absorber dentro del escalón del engranaje recto al apoyarse la superficie de tope del primer engranaje recto en dirección axial en una superficie de tope correspondiente del segundo engranaje recto. El emparejamiento de superficies de tope en el primer y el segundo engranaje recto conduce a un apoyo en una dirección axial, mientras que dos emparejamientos de superficies de tope en el primer y el segundo engranaje recto dan lugar a un apoyo en las dos direcciones axiales. La elevación del perfil de diente provoca un recubrimiento de los dos engranajes rectos en dirección axial. Esto permite suprimir los costosos cojinetes axiales, por ejemplo rodamientos de rodillos cónicos, con lo que se reduce considerablemente el coste de fabricación de estos engranajes de ruedas dentadas. Al contrario que en el estado de la técnica antes mencionado, los aumentos de altura se configuran en cada perfil de diente, es decir, en la cabeza del diente, en una sola pieza con el dentado o con el engranaje recto o la corona dentada. En primer lugar se fabrica un dentado con una elevación continua por toda la anchura de diente, eliminándose, o sea, retirándose después con el torno parcialmente, con arranque de virutas, el material que sobresale de la circunferencia exterior de modo que queden aumentos de altura parciales. La ventaja de esta conformación en una sola pieza consiste en que no se necesita ningún componente adicional para la absorción de las fuerzas axiales en forma de un peine de presión anular adicional que se podría aflojar o desprender durante el funcionamiento. En este sentido la solución según la invención es más segura y duradera.

Conforme a una variante de realización preferida la elevación se dispone dentro de la anchura de diente. Una elevación se puede prever, por ejemplo, en el centro de la anchura de diente, siendo también posible que se dispongan varias elevaciones repartidas por la zona de la anchura de diente. A cada elevación se le asigna una ranura anular en el segundo engranaje recto en la que engrana la elevación del perfil de diente, estableciendo así el recubrimiento en dirección axial. La ranura anular constituye con sus flancos las superficies de tope para las superficies de tope dispuestas en las elevaciones.

De acuerdo con otra variante de realización preferida se prevén por las caras frontales del primer engranaje recto unas elevaciones que rodeen al segundo engranaje recto. En este caso no hace falta ninguna ranura anular en el segundo engranaje recto, siendo únicamente necesarias las superficies de tope dispuestas frontalmente que, junto con las superficies de tope de las elevaciones, forman dos pares que absorben las fuerzas axiales en ambas direcciones. Las superficies de tope se pueden configurar de forma plana, cónica o abombada. Como se conoce por

el estado de la técnica inicialmente descrito, entre las superficies de tope del primer y del segundo engranaje recto se forma una película lubricante.

Un ejemplo de realización de la invención se representa en el dibujo y se describe a continuación con mayor detalle. Se ve en la

5 Figura 1 una sección de un escalón de engranaje recto según la invención en una vista en perspectiva y en la

Figura 1a una sección ampliada del engranaje de los dientes de los dos engranajes rectos.

La figura 1 muestra una primera rueda dentada 1 y una segunda rueda dentada 2 que presentan respectivamente un
 10 dentado helicoidal 3, 4. Las dos ruedas dentadas 1, 2, llamadas también engranajes rectos 1, 2, engranan la una en la otra y generan, debido al dentado helicoidal, fuerzas axiales. Los dos engranajes rectos 1, 2 presentan una anchura de diente b que tiene aproximadamente el mismo tamaño. En el primer engranaje recto 1 el dentado helicoidal 3, denominado de aquí en adelante, de forma abreviada, dentado 3, presenta en la parte central de la anchura de diente b una elevación, por lo que se forman cuerpos prismáticos 5 dispuestos a modo de dientes o
 15 puntas en forma de tejado en las cabezas de diente. Los cuerpos prismáticos 5, definidos generalmente también como elevaciones 5, presentan por ambos lados unas superficies de tope 5a representadas de forma ampliada en la figura 1a. En el dibujo sólo se pueden reconocer las superficies de tope anteriores 5a. Correspondiendo con las elevaciones 5 del primer engranaje recto 1, se practica en el segundo engranaje recto 2 una ranura perimetral 6, llamada también ranura anular 6, en la que engranan las elevaciones 5.

La figura 1a muestra el engrane de los dos dentados 3, 4 del primer y del segundo engranaje recto 1, 2 en una vista en dirección axial. Un diente del dentado helicoidal 3 presenta un perfil de diente 3a con una cabeza de diente 3b y
 20 un diámetro de circunferencia exterior de D_{K1} . El dentado 4 del segundo engranaje recto 2 presenta un perfil de diente 4a con un diámetro de circunferencia interior de D_{F2} . La ranura anular 6 practicada en el segundo engranaje recto 2 se extiende en dirección radial, por el diámetro de circunferencia interior D_{F2} , hacia dentro y presenta un diámetro de fondo de ranura D_N , indicado con una línea a rayas, siendo $D_N < D_{F2}$. En la cabeza de diente 3b del primer engranaje recto 1 la elevación se dispone en forma del cuerpo prismático 5 que presenta en la figura 1a aproximadamente la forma de un triángulo equilátero. En la zona de la ranura anular 6 se produce, debido al cuerpo prismático 5 que penetra a través del diámetro de circunferencia interior D_{F2} , un recubrimiento 5a' en dirección axial por medio del cual se transmiten las fuerzas axiales. Los cuerpos prismáticos 5 dispuestos en las cabezas de diente 3b se fabrican en una sola pieza con el dentado 3, pudiéndose configurar éste último en una sola pieza con el primer engranaje recto 1 o en forma de corona dentada. Por lo tanto, con preferencia se fabrica, en primer lugar, un
 30 dentado con un diámetro de circunferencia exterior provisional mayor que el diámetro de circunferencia exterior D_{K2} del dentado helicoidal 3 terminado. A continuación el material se elimina con arranque de virutas a ambos lados de las puntas 5, por ejemplo retirándolo por medio de un torno. La elevaciones 5 permanecen en este caso tal como se representa en la figura 1.

La variante de realización ilustrada en las figuras 1 y 1a representa una de varias soluciones según la invención.
 35 También es posible, aunque no se haya ilustrado, que se dispongan varias elevaciones o cuerpos prismáticos en dirección de la anchura de diente b que engranan en las correspondientes ranuras anulares del segundo engranaje recto. De este modo se puede crear una superficie de recubrimiento mayor para la transmisión de las fuerzas axiales. Sin embargo, existe además la posibilidad de disponer las elevaciones por la cara frontal del primer engranaje recto 2, en cuyo caso las elevaciones sólo presentan una superficie de tope orientada hacia dentro, y que rodean al segundo engranaje recto desde el exterior. De esta manera se crea, en lo que se refiere a las fuerzas
 40 axiales que se producen, un flujo de fuerza cerrado dentro del escalón del engranaje recto.

Lista de referencias

- 1 primer engranaje recto
- 45 2 segundo engranaje recto
- 3 dentado helicoidal
- 3a perfil de diente
- 3b cabeza de diente
- 4 dentado helicoidal
- 50 4a perfil de diente
- 5 elevación (cuerpo prismático)
- 5a superficie de tope
- 5a' recubrimiento
- 6 ranura anular

	b	anchura de diente
	D_{K1}	diámetro de la circunferencia exterior, rueda 1
	D_{F2}	diámetro de la circunferencia interior, rueda 2
5	D_N	diámetro del fondo de ranura, rueda 2

10

REIVINDICACIONES

1. Engranaje de ruedas dentadas que comprende al menos dos engranajes rectos (1, 2) con una anchura de diente (b) de dentado helicoidal (3, 4), que engranan el uno en el otro, presentando un primer engranaje (1) un perfil de diente (3a) con un diámetro de circunferencia exterior (D_{K1}) y un segundo engranaje recto (2) un perfil de diente (4a) con un diámetro de circunferencia interior (D_{F2}), caracterizado por que el primer engranaje recto (1) posee una elevación (5) que se extiende parcialmente por la anchura de diente del perfil de diente (3a) más allá del diámetro de circunferencia exterior (D_{K1}) y por que la elevación 5, como mínimo una, presenta al menos una superficie de tope (5a) en dirección axial.
2. Engranaje de ruedas dentadas según la reivindicación 1, caracterizado por que la elevación (5) se dispone dentro de la anchura de diente (b) y por que a la elevación (5) del segundo engranaje recto (2) se le asigna una ranura anular (6) cuyos flancos forman superficies de tope.
3. Engranaje de ruedas dentadas según la reivindicación 2, caracterizado por que la ranura anular (6) presenta un diámetro de fondo de ranura (D_N) menor que el diámetro de circunferencia interior (D_{F2}).
4. Engranaje de ruedas dentadas según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que la elevación (5) y la ranura anular correspondiente (6) se disponen aproximadamente en el centro de la anchura de diente (b), presentando por ambos lados las superficies de tope (5a).
5. Engranaje de ruedas dentadas según la reivindicación 1, caracterizado por que la elevación (5) se dispone por la cara frontal del primer engranaje recto (1) y rodea al segundo engranaje recto (2).
6. Engranaje de ruedas dentadas según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la elevación (5) se configura en forma de cuerpo prismático (5).
7. Engranaje de ruedas dentadas según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la elevación (5) se configura en una sola pieza con el dentado helicoidal (3).

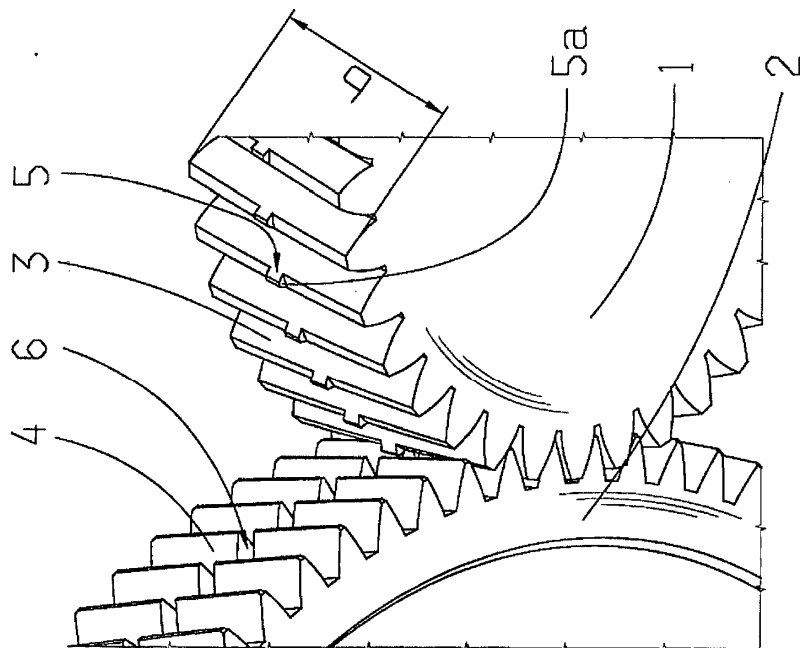


Fig. 1

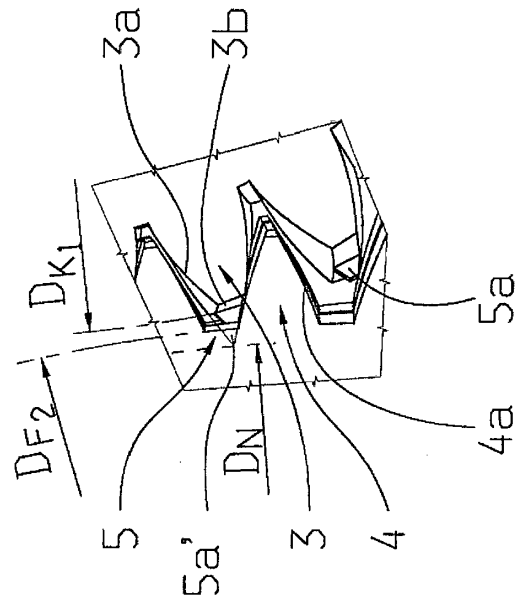


Fig. 1a