

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 820**

51 Int. Cl.:

F16H 1/16 (2006.01)

F16H 35/10 (2006.01)

F16D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2013 PCT/IB2013/051570**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13128386**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2013 E 13720551 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2820324**

54 Título: **Reductor de engranajes que comprende un tornillo sin fin y un conjunto de rueda dentada provisto de un limitador de par**

30 Prioridad:

27.02.2012 IT BO20120090

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

22.05.2018

73 Titular/es:

**BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.P.A. (100.0%)
Via Giovanni XXIII, 7/A Frazione Lippo
Calderara di Reno, IT**

72 Inventor/es:

**CASAMENTI, GUSTAVO;
LEGNARO, ANDREA y
ZUCCHINI, MATTEO**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 668 820 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

Reductor de engranajes que comprende un tornillo sin fin y un conjunto de rueda dentada provisto de un limitador de par

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un reductor de engranajes que comprende un tornillo sin fin y un conjunto de rueda dentada provisto de un limitador de par.

10 **Antecedentes de la técnica**

Un reductor de engranajes de este tipo se conoce por la solicitud de patente europea EP-A1-1 793 143 presentada por el presente solicitante.

15 Uno de los principales defectos del reductor de engranajes descrito en este documento lo constituye el hecho de que es difícil de desmontar. De hecho, por ejemplo, en el caso en el que sea necesario cambiar un disco desgastado del limitador de par, el conjunto de rueda dentada debe desmontarse primeramente del tornillo sin fin para permitir la extracción de todo el conjunto de rueda dentada.

20 La parte del preámbulo de la reivindicación 1 se describe y se ilustra en ambos documentos EP-A1-1 591 745 y FR-A3-2 597 558 si se toman por separado.

25 **Divulgación de la invención**

El objetivo de la presente invención es proporcionar una solución simple y fiable al problema del desmontaje del limitador de par sin tener que desmontar todo el reductor de engranajes.

30 Por lo tanto, la presente invención se refiere a un reductor de engranajes que comprende un tornillo sin fin y un conjunto de rueda dentada, que comprende a su vez una rueda dentada, que está conectada/desconectada a/de un árbol de transmisión mediante un limitador de par montado en este último; el reductor de engranajes se caracteriza por que el árbol de transmisión y el limitador de par están comprendidos en un cartucho que puede ser extraído/insertado de/en una cavidad prevista en el conjunto de rueda dentada según una dirección axial y según dos sentidos opuestos, sin tener que desmontar el tornillo sin fin.

35 **Breve descripción de los dibujos**

El siguiente ejemplo se proporciona meramente para fines ilustrativos no limitativos, para permitir un mejor entendimiento de la invención con ayuda de las figuras adjuntas, en donde:

- 40
- la figura 1 muestra una sección longitudinal A-A de una realización preferida de un reductor de engranajes de tornillo sin fin/conjunto de rueda dentada que forma el objeto principal de la presente invención;
 - la figura 2 muestra una sección transversal B-B del reductor de engranajes de la figura 1; y
 - la figura 3 muestra una vista parcialmente en despiece del reductor de engranajes de las figuras 1 y 2.
- 45

MEJOR MODO DE EJECUCIÓN DE LA INVENCION

En la figura 1 el reductor de engranajes de tornillo sin fin/conjunto de rueda dentada que forma el objeto principal de la presente invención se ha indicado en conjunto con el número de referencia 1.

50 El reductor de engranajes 1 es adecuado para transmitir un movimiento rotatorio entre dos ejes 2 y 3 ortogonales entre sí (cada uno de ellos identifica una dirección axial respectiva) y comprende un tornillo sin fin encajado en un árbol 5 coaxial con el eje 2, y un conjunto de rueda dentada 6 adecuado para rotar alrededor del eje 3. El tornillo sin fin 4 y el conjunto de rueda dentada 6 están incluidos dentro de una carcasa 7.

55 A su vez, el conjunto de rueda dentada 6 comprende una rueda dentada 8, un buje de soporte de rueda dentada 9 y un árbol de transmisión 10 soportado por el mismo buje de soporte de rueda dentada 9.

60 Cabe destacar que la rueda dentada 8, el buje de soporte de rueda dentada 9 y el árbol de transmisión 10 tienen el mismo eje 3 como eje longitudinal de simetría. Asimismo, el árbol de transmisión 10 está insertado dentro de una cavidad 100 prevista en el buje de soporte de rueda dentada 9. Debe destacarse también que una parte 10A de la superficie del árbol de transmisión 10 está acoplada sin interferencia con la parte 100A del buje de soporte de rueda dentada 9.

65 Tal como se conoce bien en la técnica, la rueda dentada 8, fabricada normalmente de bronce, está moldeada directamente sobre el buje de soporte de rueda dentada 9, normalmente fabricado de hierro fundido, de modo que

los dos elementos son solidarios entre sí.

El conjunto de rueda dentada 6 comprende también un limitador de par 11, que, tal como se explicará mejor más adelante, es adecuado para hacer que el buje de soporte de rueda dentada 9 (y, por lo tanto, también la rueda dentada 8 que, como ya se expuso, es solidaria con este buje de soporte de rueda dentada 9), y el árbol de transmisión 10 sean solidarios entre sí.

Con más detalle, el limitador de par 11 comprende un conjunto de discos 12 compuesto por un primer grupo de discos 12A hechos de un material con elevado coeficiente de fricción, durante su uso, acoplado mecánicamente al buje de soporte de rueda dentada 9, alternando con un segundo grupo de discos 12B hecho de acero, acoplado mecánicamente durante el uso al árbol de transmisión 10. Cuando el conjunto de discos está en su configuración comprimida, el movimiento rotativo alrededor del eje 3 de la rueda dentada 8 se transmite primeramente al buje de soporte de rueda dentada 9 (solidario con la rueda dentada 8) y después al árbol de transmisión, debido a los dos grupos de discos 12A, 12B comprimidos el uno contra el otro (véase más adelante).

Observando la figura 2 puede destacarse que cada disco 12A está provisto de una serie de salientes externos 12A* equidistantes entre sí. Cada saliente externo 12A* está insertado en un asiento longitudinal 9A* respectivo previsto en la superficie de la cavidad 100, que, tal como se expuso, está previsto en el buje de soporte de rueda dentada 9.

De manera análoga, cada disco 12B está provisto de una pluralidad de salientes internos 12B*, que están acoplados con asientos longitudinales 10A* previstos en la superficie externa 10D del árbol de transmisión 10.

De hecho en realidad, en la figura 2 cualquier disco 12B, acoplado con el árbol de transmisión 10, está cubierto, casi totalmente, por un disco respectivo 12A, colocado enfrente del disco 12B, Acoplado con el buje de soporte de rueda dentada 9.

Por lo tanto, en la figura 2 solo los salientes internos 12B* del disco 12B son visibles, cada uno de los cuales, como se expuso previamente, está insertado en un asiento correspondiente 10A* previsto en la superficie externa 10D del árbol de transmisión 10.

Como es bien conocido en la técnica, si el par transmitido entre el tornillo sin fin 4 y la rueda dentada 8 mediante el reductor de engranajes 1 supera cierto valor predeterminado, el primer grupo de discos 12A del limitador de par 11 se desliza con respecto al segundo grupo de discos 12B según la descripción proporcionada, por ejemplo, en la solicitud de patente europea anteriormente citada EP-A1-1 793 143.

Tal como se muestra en la figura 1, el árbol 10 contiene un tope 10E que se extiende radialmente con respecto al eje 3, y contra el cual el conjunto de discos 12 es empujado bajo la acción de un espaciador 13 presionado por un par de arandelas Belleville 14 (con eje 3) dispuesto alrededor del árbol de transmisión 10.

Asimismo, el limitador de par 11 comprende una arandela de seguridad y de ajuste 15, dispuesta también alrededor del árbol de transmisión 10; esta arandela de seguridad 15 también está sometida a la acción de las arandelas Belleville 14 y sujeta en su posición mediante una tuerca anular 16 atornillada en el árbol de transmisión 10 previsto en su superficie con una rosca 10B.

En otras palabras, la posición axial de la tuerca anular de ajuste y de bloqueo 16, y por lo tanto también de la arandela de seguridad 15, a través del espaciador 32, determina el grado de compresión de las arandelas Belleville 14, que ejerce un empuje sobre el espaciador 13 que, a su vez comprime el conjunto de discos 12 contra el tope opositor 10E anteriormente citado.

El limitador de par 11 está cerrado dentro de la carcasa 7 mediante una tapa 17 atornillada sobre la misma carcasa 7 mediante una pluralidad de tornillos 18 (figura 1). Sobre esta tapa 17A está previsto un asiento longitudinal 19 (centrado en el eje 3), que aloja un rodamiento 20 con eje 3 en el que, durante su uso, se inserta un extremo 10C del árbol de transmisión 10. Este rodamiento de centrado 20 permite centrar perfectamente el árbol de transmisión 10 con respecto al eje 3.

Volviendo al buje de soporte de rueda dentada 9, puede destacarse que tiene una forma sustancialmente cilíndrica y que está provisto con dos hombros laterales 9C y 9D, cada una de ellos es adecuado para alojar un rodamiento 21, 22 respectivo sobre el cual se descargan las tensiones en el conjunto de rueda dentada 6.

El rodamiento 21, en un lado, está alojado en el hombro 9C previsto en la superficie externa del buje de soporte de rueda dentada 9, mientras que, en el otro lado, está alojado en una ruptura 23 prevista en un cuerpo 24.

De manera análoga, el rodamiento 22, en un lado, está alojado en el hombro 9D previsto en la superficie externa del buje de soporte de rueda dentada 9, mientras que, en el otro lado, está alojado en una ruptura 25 prevista en un elemento de cierre 26 (figura 1), que está atornillado en la carcasa 7, en la que la tapa 17 está eficazmente atornillada.

Tal como se muestra en las figuras 1, 3, el buje de soporte de rueda dentada 9 tiene un número de orificios radiales 30 para permitir el paso de aceite lubricante desde una zona ocupada por el tornillo sin fin 4 y por la rueda dentada 8 hacia un área en la que está alojado el limitador de par 11.

- 5 Asimismo, cabe destacar que, tal como se muestra en la figura 2, la distancia (D1) entre los lados inferiores de dos asientos longitudinales diametralmente opuestos 9A* es mayor que la distancia (D2) entre las crestas de dos salientes externos diametralmente opuestos 12A*.

10 De hecho, si al conjunto proporcionado por el árbol de transmisión 10 y por el conjunto de discos 12 del limitador de par 11 lo llamamos "cartucho 200", cabe destacar que, debido al hecho de que la distancia (D1) es mayor que la distancia (D2), este cartucho 200 puede extraerse fácilmente desde el reductor de engranajes 1 simplemente desatornillando la tapa 17 (figura 3) y eliminando este cartucho 200 axialmente desde la cavidad según el sentido proporcionado por una flecha (F1).

15 En otras palabras, el hecho de que la distancia (D1) sea mayor que la distancia (D2) asegura que el cartucho 200 pueda extraerse de la cavidad 100 (según la flecha (F1); figura 3) simplemente deslizándolo hacia afuera, sin ningún tipo de interferencia entre cualquier parte del cartucho 200 y los elementos restantes del reductor de engranajes 1.

20 Durante la operación de retirada del cartucho 200 (según la flecha (F1)), cada saliente externo 12A* se desliza axialmente en el asiento longitudinal 9A* respectivo (figura 3).

Circunstancialmente, cabe destacar que los siguientes elementos pueden montarse también sobre el árbol 10:

- 25
- el espaciador 13;
 - el par de arandelas Belleville 14;
 - la arandela de seguridad 15;
 - el espaciador 32; y
 - la tuerca anular de ajuste y de bloqueo 16.

30 Por lo tanto, al extraer el cartucho 200 de la cavidad 100 los elementos 13, 14, 15, 32, 16 anteriormente citados pueden retirarse también simultáneamente.

35 Durante el mantenimiento del reductor de engranajes 1, tras haber cambiado cualquiera de los elementos dañados del cartucho, el operador inserta el cartucho reparado 200 en la cavidad 100 según el sentido proporcionado por la flecha (F2) opuesto al de la flecha anteriormente citada (F1).

Naturalmente, en la operación inversa cada saliente externo 12A* se desliza axialmente en el asiento longitudinal 9A* respectivo según la flecha (F2) (figura 3).

40 Dado que los elementos anteriormente citados 13, 14, 15, 32, 16 ya se han montado en el árbol 10, tras haberse ajustado la fuerza de empuje, mediante la tuerca anular de ajuste y de bloqueo 16, ejercida sobre los discos 12 por el par de arandelas Belleville 14, el operador cierra la tapa 17, atornillando hacia abajo los tornillos 18 sobre el elemento de cierre 26.

45 La principal ventaja del reductor de engranajes que forma el objeto de la presente invención consiste en el hecho de que facilita el desmontaje del limitador de par y del árbol que lo soporta sin necesitar desmontar el resto del reductor de engranajes.

50 Se proporciona una ventaja adicional por el hecho de que, debido al rodamiento de centrado sobre la tapa, está previsto el centrado del árbol con el eje longitudinal de simetría del reductor de engranajes.

REIVINDICACIONES

1. Un reductor de engranajes (1) que comprende un tornillo sin fin (4) y un conjunto de rueda dentada (6), que comprende a su vez una rueda dentada (8), que está conectada/desconectada a/de un árbol de transmisión (10) mediante un limitador de par (11) montado en este último;
 5 **en donde** dicho árbol de transmisión (10) y dicho limitador de par (11) están comprendidos en un cartucho (200) que puede ser extraído/insertado de/en una cavidad (100) prevista en dicho conjunto de rueda dentada (6) según una dirección axial (3) y según dos sentidos opuestos ((F1), (F2)), sin tener que desmontar dicho tornillo sin fin (4) del reductor de engranajes (1);
- 10 dicho reductor de engranajes estando **caracterizado por que** dicha cavidad (100) está provista de una pluralidad de ranuras longitudinales (9A*), cada una de ellas es adecuada para alojar un saliente externo respectivo (12A*) de un disco relacionado (12A) que pertenece a dicho limitador de par (11); y
por que la superficie externa (10D) de dicho árbol de transmisión (10) está provista de una pluralidad de ranuras longitudinales (10A*) cada una de ellas es adecuada para alojar un saliente interno (12B*) respectivo de un disco relacionado (12B) que pertenece a dicho limitador de par (11).
 15
2. El reductor de engranajes (1) según se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado por que** los siguientes elementos están montados en dicho árbol de transmisión (10):
- 20 - un primer espaciador (13);
 - un par de arandelas Belleville (14);
 - una arandela de seguridad;
 - un segundo espaciador (32);
 25 - una tuerca anular de ajuste y de bloqueo (16).
3. El reductor de engranajes (1) según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la distancia (D1) entre los lados inferiores de dos asientos longitudinales diametralmente opuestos (9A*) es mayor que la distancia (D2) entre las crestas de dos salientes externos diametralmente opuestos (12A*).
- 30 4. El reductor de engranajes (1) según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** entre dicha rueda dentada (8) y dicho árbol de transmisión (10) se interpone un buje de soporte de rueda dentada (9), en el que dicha rueda dentada (8) está encajada, estando separado dicho buje de soporte de rueda dentada (9) de dicho árbol de transmisión (10) y estando soportado por medios de soporte respectivos (21, 22), que son independientes de dicho árbol de transmisión (10).
 35
5. El reductor de engranajes (1) según se reivindica en la reivindicación 4, **caracterizado por que** se provee de un rodamiento (21), que, en un lado, está alojado en un hombro (9C) previsto en la superficie externa de dicho buje de soporte de rueda dentada (9), mientras que, en el otro lado, está alojado en un asiento (23) previsto en un cuerpo (24).
 40
6. El reductor de engranajes (1) según se reivindica en la reivindicación 4 o reivindicación 5, **caracterizado por que** se provee de un rodamiento (22), que, en un lado, está alojado en un hombro (9D) previsto en la superficie externa de dicho buje de soporte de rueda dentada (9), mientras que, en el otro lado, está alojado en un asiento (25) previsto en un elemento de cierre (26).
 45
7. El reductor de engranajes (1) según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 4-6, **caracterizado por que** está provisto de una pluralidad de orificios radiales (30), adecuados para permitir el paso de un aceite lubricante desde una zona ocupada por el tornillo sin fin (4) hacia un área en la que el limitador de par (11) está alojado.

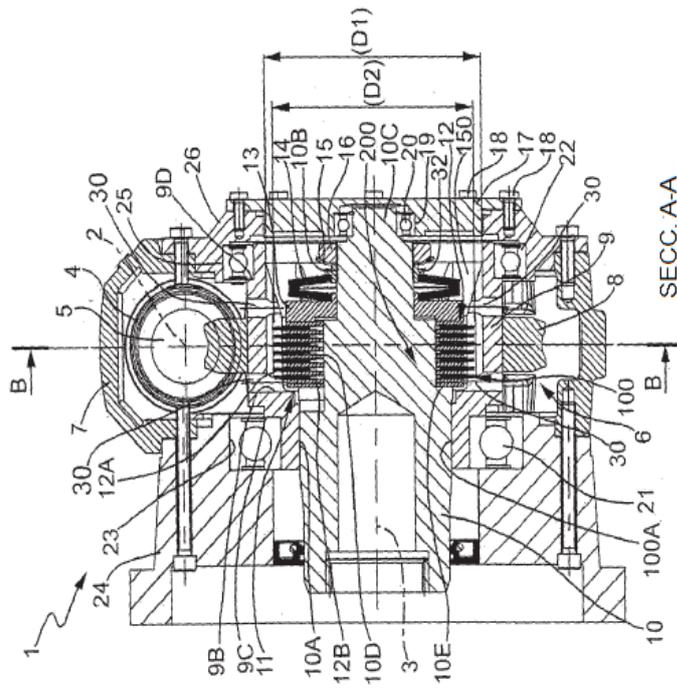


FIG. 1

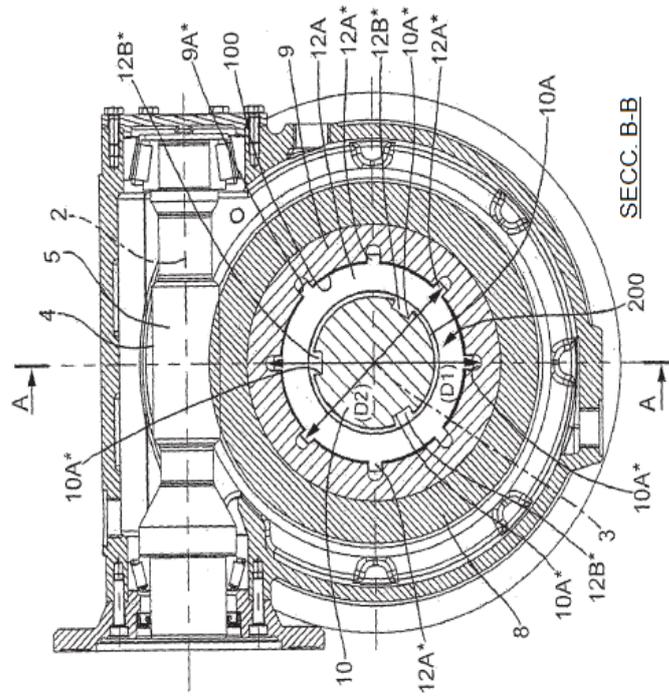


FIG. 2

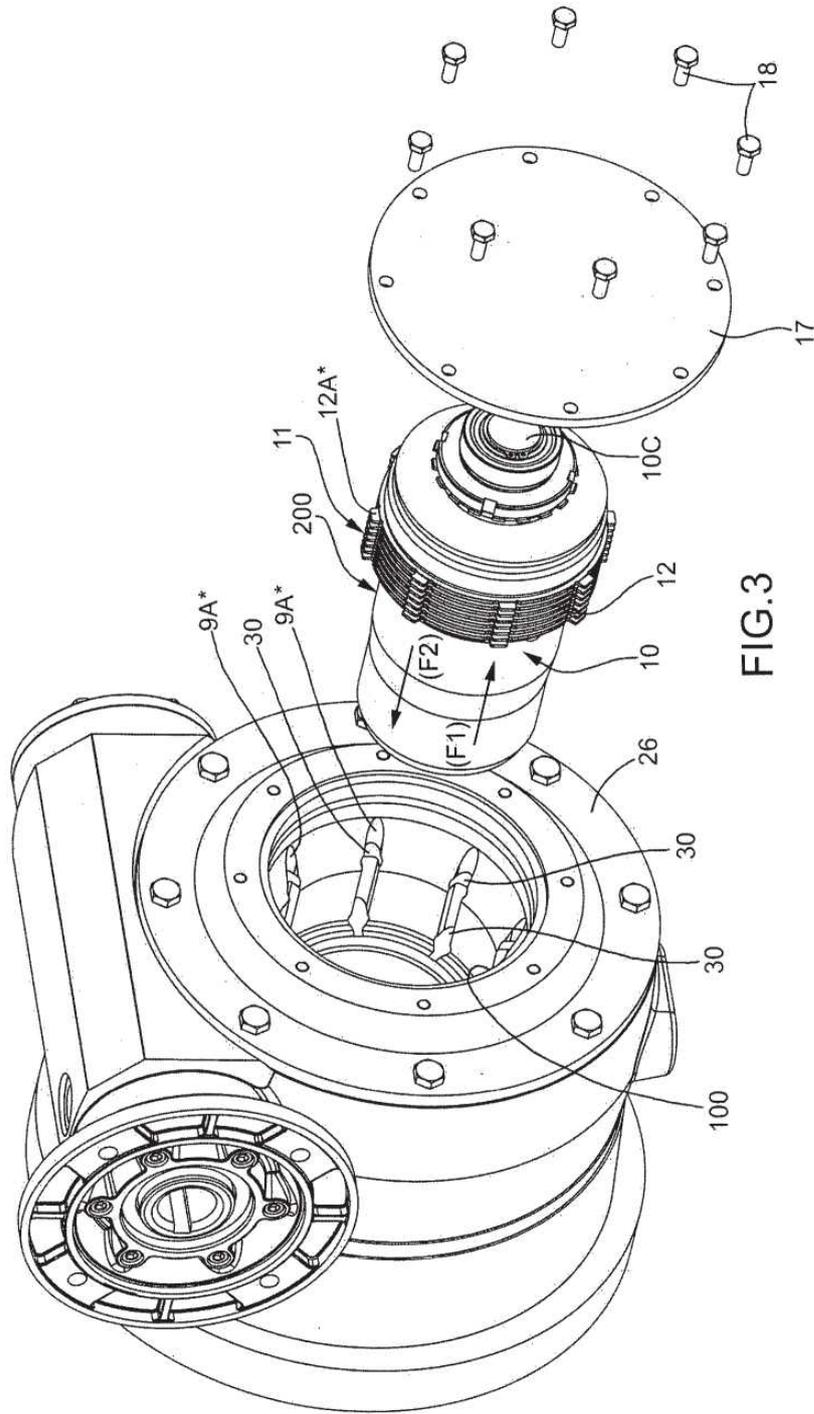


FIG.3