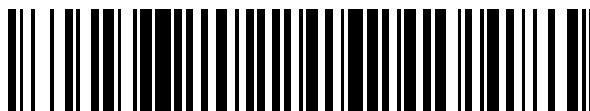


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 153**

51 Int. Cl.:

**F16C 19/36** (2006.01)

**F16H 57/022** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2014** **E 14174767 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016** **EP 2821658**

54 Título: **Caja de cambios**

30 Prioridad:

**04.07.2013 IT MO20130195**

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

**14.02.2017**

73 Titular/es:

**COMER INDUSTRIES S.P.A. (100.0%)**  
**Via Enrico Toti 2**  
**20123 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**BRUNAZZI, ACHILLE;**  
**TENCA, GIANNI;**  
**FONTANA, PAOLO y**  
**NEGRELLI, MATTEO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 601 153 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**

Caja de cambios.

5 La presente invención se refiere a una caja de cambios.

Una caja de cambios, o caja de transmisión, es una caja que contiene en su interior todos los elementos de transmisión necesarios para transferir o convertir un par y una rotación de una o más entradas a una o más salidas. Los elementos de transmisión comprenden usualmente árboles de rotación, que pasan a través de la caja de transmisión y están acoplados de manera giratoria a ésta por medio de cojinetes de diversos tipos. Unos engranajes de diversos tipos están asociados además con dichos árboles de rotación y el par y la rotación se transfieren por medio de dichos engranajes desde la entrada hasta la salida de la caja de transmisión.

15 Por medio de los cojinetes, las cargas que actúan sobre los elementos de transmisión se transfieren a la caja de transmisión. Tales cargas surgen de diversas contribuciones y, en particular, de las fuerzas externas que actúan sobre el árbol, o surgen de las cargas generadas por los engranajes o de las reacciones que son internas respecto de dichos cojinetes. Este último caso es típico de los cojinetes de contacto angular (del tipo de rodillos cónicos o esféricos). En este tipo de cojinete, el ángulo de trabajo de los cuerpos rodantes, de hecho, produce empujes axiales, incluso en presencia de esfuerzos radiales meramente externos.

20 Tales tipos conocidos de caja de cambios no carecen de inconvenientes, que incluyen el hecho de que su estructura externa está fuertemente sometida a tensiones y deformaciones estructurales en presencia de las intensas cargas inducidas por los componentes rotatorios activos internos y, a menudo, tienden a fallar estructuralmente.

25 Otro inconveniente de tales tipos conocidos de caja de cambios es que, especialmente en el caso de cajas grandes, con paredes muy anchas, es decir, en las que la ratio grosor/anchura es muy baja, las cargas axiales son el tipo de esfuerzo más crítico, ya que pueden causar deformaciones grandes debido a la rigidez limitada que ofrece la pared en una dirección axial, es decir, en ángulos rectos con respecto de su extensión de superficie.

30 Otro inconveniente de estas cajas de cambios del tipo conocido radica en que requieren soluciones para reforzar la estructura externa, tales como nervaduras o secciones transversales mayores, lo que entraña un aumento de ocupación de espacio y peso de la caja y, en cualquier caso, presentan límites respecto del grado de rigidez que se puede conferir a dicha caja.

35 Además, en el campo de la transmisión de movimiento, se conoce que la precarga de cojinetes de contacto angular es una práctica destinada a limitar la holgura de los cuerpos rodantes en las condiciones de funcionamiento y a alargar la vida de los cojinetes. La precarga se obtiene usualmente mediante calzado o utilizando unos anillos con rosca que se atornillan a los árboles de rotación y mueven los cojinetes a tope contra los localizadores mecanizados específicamente en unos asientos obtenidos en la propia caja de cambio. Tales mecanismos para precargar los cojinetes, sin embargo, no permiten un ajuste preciso, rápido y cómodo de la precarga de los cojinetes.

40 El documento WO 2007/133131 A1 divulga una transmisión de engranajes con un primer y un segundo árboles paralelos, una carcasa de transmisión con una primera y una segunda paredes que se extienden perpendiculares a los árboles y una pluralidad de ruedas dentadas fijadas a los árboles. Los árboles están suspendidos por cojinetes en las paredes que están interconectadas por lo menos por una varilla para reducir las deflexiones de las paredes durante el funcionamiento.

50 El objetivo de la presente invención es proporcionar una caja de cambios que resuelva el problema técnico descrito anteriormente, evite los inconvenientes y supere las limitaciones de la técnica anterior, al ser estructuralmente rígida y no estar sometida a fallos y/o deformaciones no deseadas.

Dentro de este objetivo, un objeto de la presente invención es proporcionar una caja de cambios que permita ajustar con exactitud, precisión, rapidez y también con comodidad la precarga de los cojinetes de rotación de los árboles.

55 Otro objeto de la invención es proporcionar una caja de cambios que sea capaz de dar las mayores garantías de fiabilidad y seguridad en uso.

Otro objeto de la invención es proporcionar una caja de cambios que sea fácil de suministrar y económicamente competitiva en comparación con la técnica anterior.

60 Según la invención, se proporciona una caja de cambios como la definida en las reivindicaciones anexas.

Otras características y ventajas se pondrán mejor de manifiesto a partir de la descripción de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, de una caja de cambios, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización de una caja de cambios según la invención.

La figura 2 es una vista lateral de la caja de cambios de la figura 1.

5 La figura 3 es una vista en sección de la caja de cambios mostrada en la figura 2, tomada a lo largo del plano III-III.

La figura 4 es una vista en perspectiva de algunos componentes de la caja de cambios de la figura 1, que muestra, en particular, un árbol que soporta un engranaje.

10 La figura 5 es una vista en perspectiva de un componente de la caja de cambios de la figura 1, que muestra en particular un elemento de tensión.

La figura 6 es una vista lateral del elemento de tensión mostrado en la figura 5.

15 Haciendo referencia a las figuras, la caja de cambios generalmente designada con el número de referencia 1, comprende dos paredes mutuamente opuestas 3 y 5 y comprende por lo menos un árbol 7 que soporta por lo menos un engranaje 9. El árbol 7 pasa a través de la caja de cambios 1 desde una de las dos paredes mutuamente opuestas 3 y 5 a la otra. Cada uno de los extremos del árbol 7 está acoplado de manera giratoria a una pared respectiva 3 o 5 por medio de un cojinete respectivo 11 o 13.

20 Según la invención, la caja de cambios 1 comprende por lo menos un elemento de tensión rígido 15, que es interno respecto de la caja de cambios 1 y actúa entre las dos paredes mutuamente opuestas 3 y 5 para realizar su tracción.

El elemento de tensión 15 puede estar acoplado directamente a las paredes 3 y 5 de la caja de cambios 1.

25 En particular, el elemento de tensión 15 comprende ventajosamente un cuerpo sustancialmente cilíndrico provisto de dos extremos roscados 17 y 19, que están adaptados para acoplarse en dos orificios roscados respectivos 21 y 23, cada uno previsto en una de las dos paredes 3 y 5.

30 Ventajosamente, cada una de las dos paredes 3, 5 comprende una abertura que puede cerrarse mediante una cubierta respectiva 25 y 27. Los dos orificios roscados 21 y 23 están previstos cada uno de ellos en una cubierta respectiva 25 o 27. Las cubiertas 25 y 27 pueden estar fijadas a la pared respectiva 3 o 5 de la caja de cambios 1 por medio de diversos medios de fijación, como por ejemplo tornillos.

35 Los dos extremos roscados 17 y 19 del elemento de tensión 15 presentan ventajosamente roscas con orientaciones opuestas. En particular, los dos extremos 17 y 19 pueden presentar roscas con un recorrido helicoidal a la izquierda y a la derecha respectivamente o viceversa.

40 Además, por lo menos uno de los dos extremos roscados 17 o 19 comprende unos medios adaptados para la rotación del elemento de tensión 15 respecto de su propio eje longitudinal. Tales medios adaptados para la rotación del elemento de tensión 15 pueden comprender una pluralidad de rebajes 29 previstos en por lo menos uno de los dos extremos 17 o 19. El elemento de tensión 15 puede hacerse girar así respecto de su propio eje longitudinal que actúa, por medio de unas herramientas adaptadas de un tipo conocido, por la acción en los rebajes 29 previstos en por lo menos uno de los dos extremos 17 o 19 de dicho elemento de tensión 15 o, preferentemente, previsto en ambos extremos 17 y 19.

45 Además, el árbol 7 de la caja de cambios 1 puede comprender un orificio pasante longitudinal 31, es decir, un orificio previsto a lo largo del eje de rotación longitudinal de dicho árbol 7, dentro del cual está acomodado el elemento de tensión 15.

50 Los cojinetes 11 y 13 pueden ser del tipo de cojinetes de contacto angular, es decir, del tipo de cojinetes de rodillos cónicos o del tipo de cojinetes esféricos angulares; de esta manera, la tracción mutua entre las dos paredes 3 y 5 por la acción del elemento de tensión 15 es capaz de precargar dichos cojinetes 11 y 13.

55 En particular, la acción del engranaje 9, con dientes helicoidales, combinada con la adopción de los cojinetes 11 y 13 del tipo de cojinete de contacto angular, genera, en los asientos de los cojinetes 11 y 13, reacciones en una dirección axial, es decir, en una dirección longitudinal, que se transmiten a las paredes 3 y 5 de la caja de cambios 1. El elemento de tensión 15 está adaptado, en presencia de los empujes axiales intensos generados dentro de la caja de cambios 1, para contrastar la deformación de las paredes 3 y 5, manteniéndolas en tracción mutua y contribuyendo a reducir el estado de esfuerzo de dicha caja de cambios 1.

60 La rotación del elemento de tensión 15 respecto de su propio eje longitudinal, gracias a la presencia de los dos extremos roscados 17 y 19, con roscas de orientación opuesta, permite introducir y ajustar la precarga en la caja de cambios 1 y, por lo tanto, en los cojinetes 11 y 13. De hecho, la rotación del elemento de tensión 15 en una dirección tiende a mover las paredes 3 y 5 más cerca una de otra, o las cubiertas 25 y 27, a través de la tracción en los orificios roscados 21 y 23, induciendo una carga de compresión a lo largo del eje longitudinal del elemento de

tensión 15. Esto también conlleva un aumento en la extensión de la precarga que actúa sobre los cojinetes de contacto angular 11 y 13.

5 Por el contrario, una rotación del elemento de tensión 15 en el sentido opuesto tiende a separar entre sí las paredes 3 y 5, o las cubiertas 25 y 27, presionando los orificios roscados 21 y 23, lo que induce una carga de tracción a lo largo del eje longitudinal del elemento de tensión 15 y causa una reducción de la extensión de la precarga que actúa sobre los cojinetes de contacto angular 11 y 13.

10 En la práctica se ha constatado que la caja de cambios según la presente invención consigue el objetivo y los objetos pretendidos, ya que permite introducir una conexión entre las paredes mutuamente opuestas de dicha caja, lo que impide su fallo, o su deformación excesiva, especialmente en presencia de altas cargas en una dirección axial.

15 Otra ventaja de la caja de cambios según la invención radica en que reduce las tensiones y deformaciones de dicha caja, lo que confiere rigidez al sistema en general. En particular, el elemento de tensión cilíndrico es más eficaz que otras soluciones de refuerzo, tales como la presencia de nervaduras externas o secciones transversales mayores de la caja, ya que es mucho más rígido gracias a la transmisión directa de fuerzas. De hecho, es conocido que un elemento cilíndrico sometido a esfuerzo axialmente es mucho más rígido que un elemento sometido a esfuerzo por flexión, especialmente si este último tiene una ratio grosor/superficie muy baja, como en el caso de las paredes que delimitan una caja de cambios del tipo conocido.

20 Otra ventaja de la caja de cambios según la invención radica en que permite el ajuste fino de la precarga de los cojinetes de rotación del árbol, lo que reduce el riesgo de pérdida de precarga y aumenta así la vida de dichos cojinetes. Por otra parte, este ajuste de la precarga de los cojinetes se puede realizar de forma cómoda y rápida, simplemente mediante la rotación del elemento de tensión.

25 Otra ventaja de la caja de cambios según la invención radica en que un único elemento, es decir, el elemento de tensión, realiza la doble función de refuerzo estructural de la caja y ajuste de la precarga de los cojinetes.

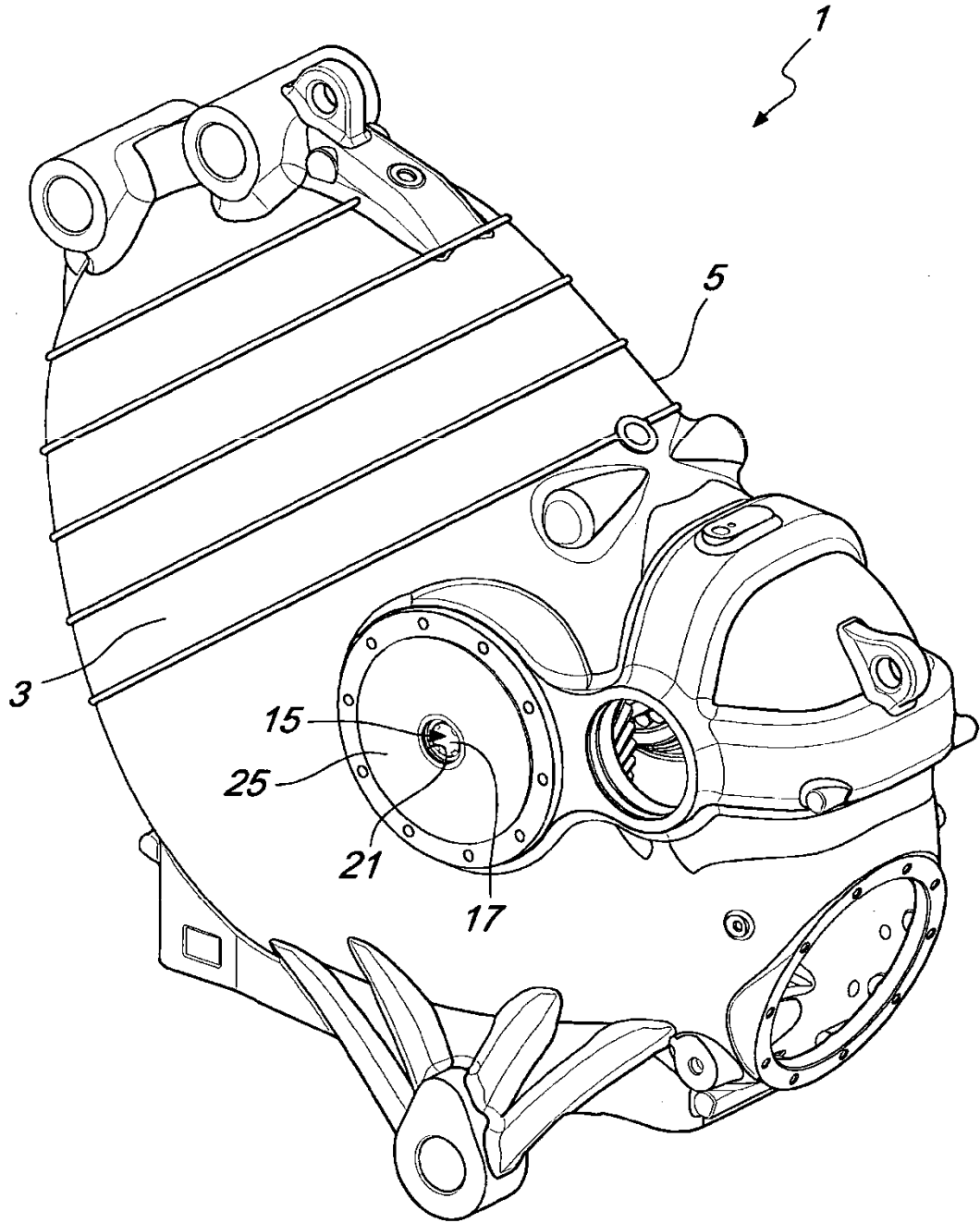
30 Además, el hecho de que el elemento de tensión pueda estar acomodado axialmente dentro del árbol permite conectar estructuralmente las dos paredes mutuamente opuestas de la caja, que soportan dicho árbol, en una posición que es aproximadamente baricéntrica respecto de la región de empuje axial de las cargas producidas por los cojinetes de contacto angular, lo que optimiza la función de refuerzo estructural y reduce la presencia de tensiones de cizalladura en dichas paredes de la caja.

35 Cuando las características técnicas mencionadas en cualquiera de las reivindicaciones vayan seguidas de símbolos de referencia, esos símbolos de referencia se han incluido con el único propósito de mejorar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, en consecuencia, tales símbolos de referencia no tienen ningún efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo por dichos símbolos de referencia.

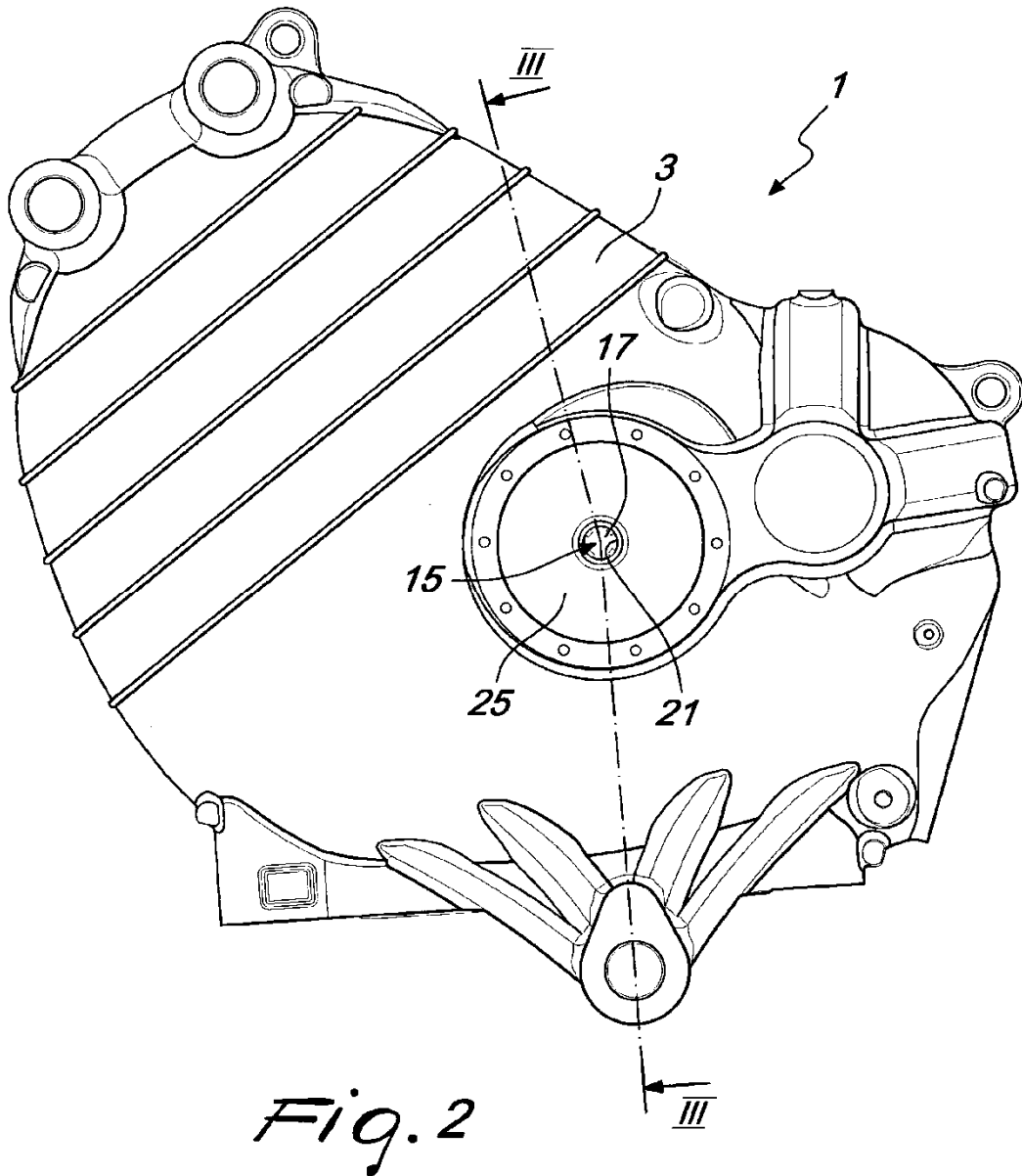
40

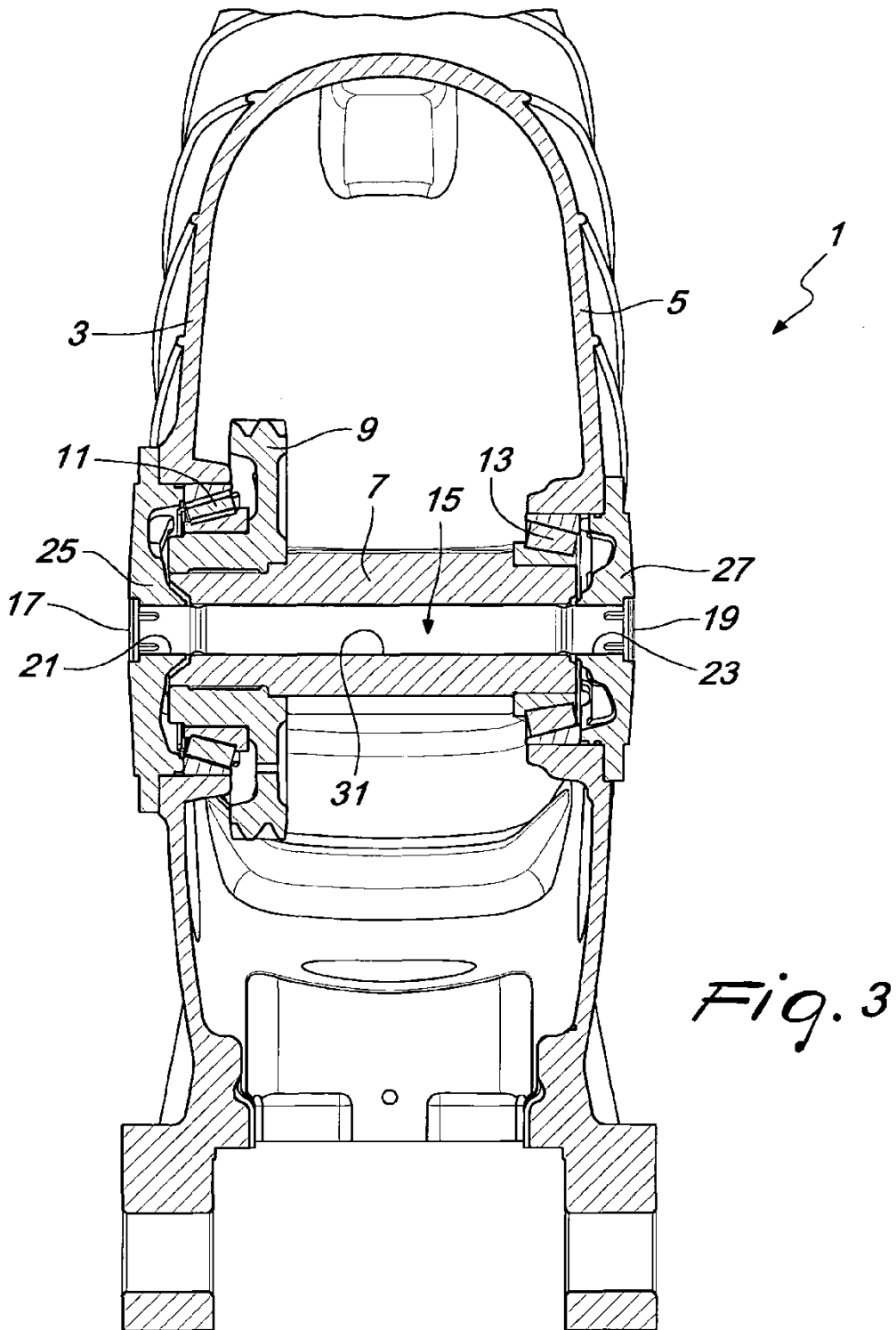
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Caja de cambios (1), que comprende dos paredes mutuamente opuestas (3, 5) y que comprende por lo menos un árbol (7) que soporta por lo menos un engranaje (9), atravesando dicho por lo menos un árbol (7) dicha caja de cambios (1) desde una de dichas dos paredes mutuamente opuestas (3, 5) hasta la otra, estando acoplado de manera giratoria cada uno de los extremos de dicho por lo menos un árbol (7) a una pared respectiva (3, 5) por medio de un cojinete respectivo (11, 13), comprendiendo la caja de cambios (1) además por lo menos un elemento de tensión rígido (15), que es interno respecto de dicha caja de cambios (1) y actúa entre dichas dos paredes mutuamente opuestas (3, 5) para llevar a cabo su tracción, caracterizada por que dicho elemento de tensión (15) comprende un cuerpo sustancialmente cilíndrico provisto de dos extremos roscados (17, 19), que están adaptados para acoplarse en dos orificios roscados respectivos (21, 23), cada uno de ellos previsto en una de dichas dos paredes (3, 5), presentando dichos dos extremos roscados (17, 19) roscas con orientaciones opuestas.
- 15 2. Caja de cambios (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que cada una de dichas dos paredes (3, 5) comprende una abertura que puede estar cerrada por una cubierta respectiva (25, 27), estando dichos dos orificios roscados (21, 23) previstos cada uno de ellos en una de dichas dos cubiertas (25, 27).
- 20 3. Caja de cambios (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que por lo menos uno de dichos dos extremos roscados (17, 19) comprende unos medios adaptados para la rotación de dicho elemento de tensión (15) respecto de su propio eje longitudinal.
- 25 4. Caja de cambios (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichos medios adaptados para la rotación de dicho elemento de tensión (15) comprenden una pluralidad de rebajes (29) previstos en por lo menos uno de dichos dos extremos (17, 19).
5. Caja de cambios (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un árbol (7) comprende un orificio pasante longitudinal (31), estando acomodado dicho elemento de tensión (15) en dicho orificio pasante (31).
- 30 6. Caja de cambios (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dichos cojinetes (11, 13) son del tipo de cojinetes de contacto angular, siendo precargados dichos cojinetes (11, 13) por la tracción de dichas dos paredes (3, 5) producida por dicho elemento tensión (15).

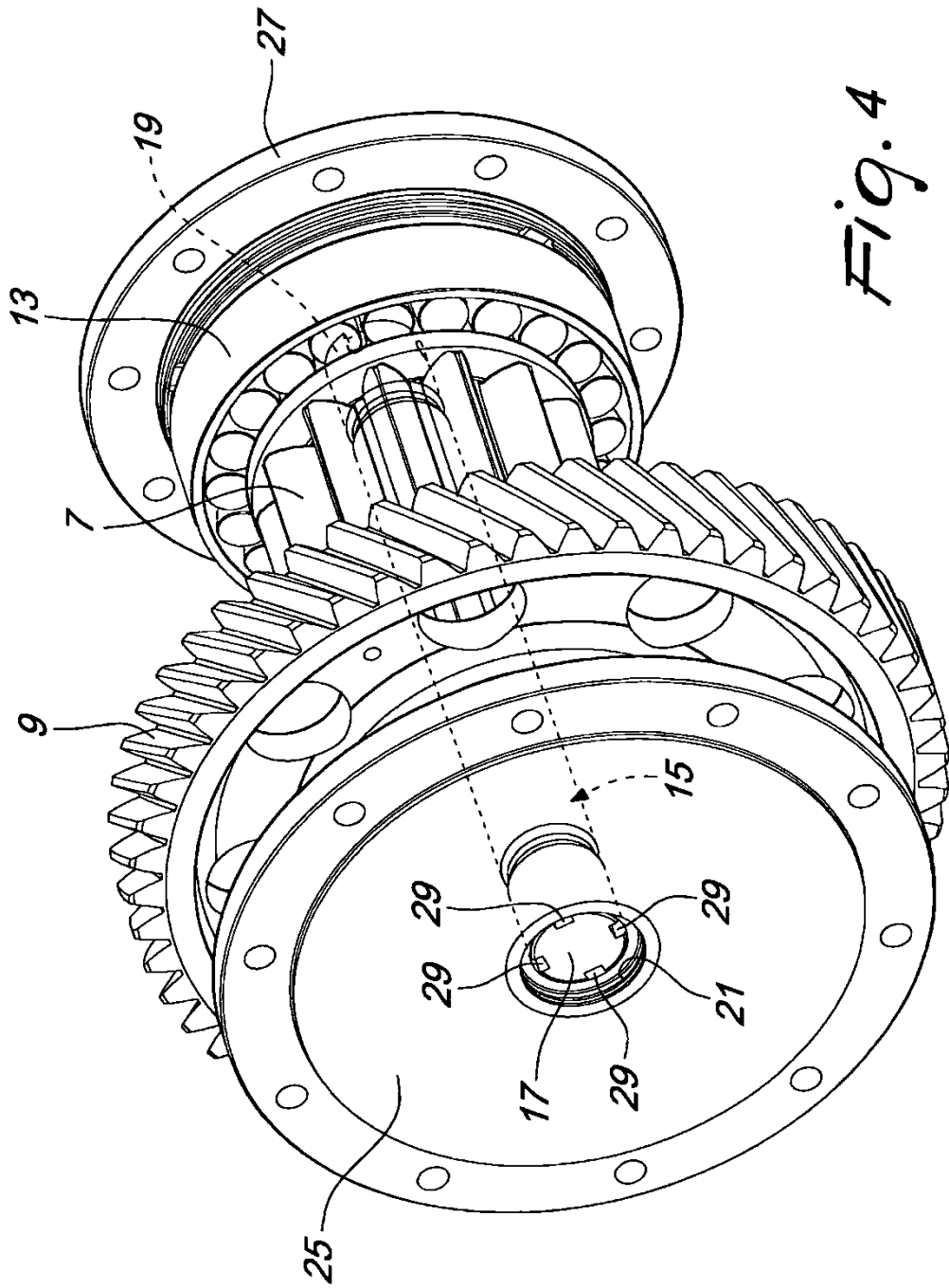


*Fig. 1*









*Fig. 4*

