

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 910**

21 Número de solicitud: 201990032

51 Int. Cl.:

F01M 1/02 (2006.01)

F16F 15/26 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

25.10.2017

30 Prioridad:

04.11.2016 JP 215950/2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

17.09.2019

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

28.10.2019

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

27.01.2020

Fecha de concesión:

04.05.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

11.05.2020

73 Titular/es:

**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD. (100.0%)
2520, TAKABA,
312-8503 HITACHINAKA-SHI () JP**

72 Inventor/es:

**MATSUO, Masatoshi;
KITAMURA, Masaharu y
KURITA, Masahumi**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **DISPOSITIVO DE EQUILIBRADO PARA MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA**

ES 2 724 910 B2

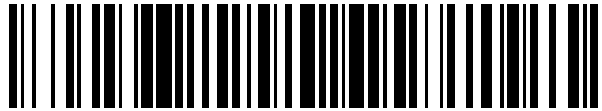
Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 910**

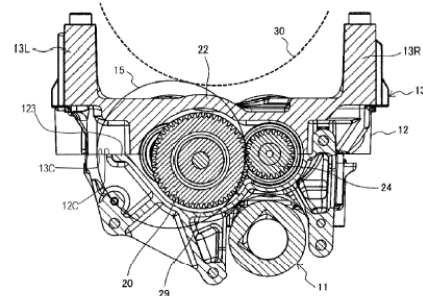
21 Número de solicitud: 201990032

57 Resúmen:

Dispositivo de equilibrado para motor de combustión interna.

Se proporciona un dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna que evita que caiga aceite lubricante sobre un engranaje reductor y un engranaje transmisor de bomba provisto para impulsar y hacer girar una bomba de aceite evitando, de este modo, un aumento de la resistencia a la rotación entre el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba. El dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna incluye un alojamiento inferior en el que están montados un engranaje impulsor de equilibrado, un primer árbol de equilibrado que incluye una primera masa de equilibrado, un primer engranaje, un segundo engranaje, un segundo árbol de equilibrado que incluye una segunda masa de equilibrado y el engranaje reductor. El dispositivo de equilibrado también incluye un alojamiento superior formado de tal forma que cubre desde arriba el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la primera masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la segunda masa de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba, en un estado en el que la bomba de aceite está ensamblada con el alojamiento superior de manera que el engranaje impulsor de bomba se engrana al engranaje reductor. El alojamiento superior está ensamblado con el alojamiento inferior. El dispositivo de equilibrado además incluye una abertura de exposición formada en el alojamiento superior de manera que solo el engranaje impulsor de equilibrado queda expuesto desde el alojamiento superior para engranarse a un engranaje lateral del motor.

Fig. 6



ES 2 724 910 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE EQUILIBRADO PARA MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

CAMPO TÉCNICO

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna y, más específicamente, a un dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna provisto de una bomba de aceite.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Por lo general, un motor de combustión interna está provisto de un dispositivo de equilibrado configurado de tal manera que contiene giratoriamente un primer árbol de equilibrado impulsado por un cigüeñal y un segundo árbol de equilibrado impulsado por dicho primer árbol de equilibrado. Este dispositivo de equilibrado sirve para reducir
15 las vibraciones generadas en el motor de combustión interna. Se proporcionan masas de equilibrado en dichos primer árbol de equilibrado y segundo árbol de equilibrado, respectivamente. Para reducir las vibraciones del motor de combustión interna, el primer árbol de equilibrado y el segundo árbol de equilibrado giran a una velocidad de rotación dos veces la velocidad de rotación del cigüeñal y, la inercia generada en el
20 cigüeñal se equilibra con la inercia generada en el primer árbol de equilibrado y el segundo árbol de equilibrado.

- Asimismo, como se describe en el documento JP 2010-230129A (Bibliografía de patente 1), este dispositivo de equilibrado se sujeta a una porción inferior de un cuerpo
25 principal del motor de combustión interna que va a colocarse sobre un cárter de aceite. Al primer árbol de equilibrado de los dos árboles de equilibrado lo impulsa y gira el cigüeñal y, al segundo árbol de equilibrado lo impulsa este primer árbol de equilibrado a través de unos medios de transmisión de engranajes para su sincronización y está configurado para impulsar una bomba de aceite.

30

LISTA DE CITAS

BIBLIOGRAFÍA DE PATENTES

- 35 Bibliografía de Patente 1: JP 2010-230129A

SUMARIO DE LA INVENCION

PROBLEMA TÉCNICO

5

En este dispositivo equilibrador, el primer árbol de equilibrado y el segundo árbol de equilibrado se disponen en paralelo entre sí y se proporciona un mecanismo de transmisión de engranajes, al que se engranan un primer engranaje y un segundo engranaje, respectivamente, en un extremo del primer árbol de equilibrado y en un extremo del segundo árbol de equilibrado. El primer engranaje y el segundo engranaje tienen un número idéntico de dientes y el primer árbol de equilibrado y el segundo árbol de equilibrado giran sincronizados a una velocidad de rotación idéntica.

10

Un engranaje impulsor de equilibrado está provisto en el otro extremo del primer árbol de equilibrado y un engranaje reductor para impulsar la bomba de aceite está provisto en el otro extremo del segundo árbol de equilibrado. Este engranaje reductor se engrana a un engranaje impulsor de bomba que está fijado a un árbol giratorio de la bomba de aceite. Un engranaje lateral del motor que gira el motor de combustión interna se engrana al engranaje impulsor de equilibrado del primer árbol de equilibrado. Por lo tanto, cuando el motor de combustión interna hace girar el engranaje lateral del motor, esta rotación se transmite en secuencia del engranaje impulsor de equilibrado, al primer árbol de equilibrado, al primer engranaje, al segundo engranaje, al segundo árbol de equilibrado, al engranaje reductor y al engranaje impulsor de bomba para eventualmente hacer girar la bomba de aceite.

25

El engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado y el engranaje reductor descritos anteriormente están montados en un alojamiento inferior y están cubiertos por un alojamiento superior que se combina con el alojamiento inferior de manera que están colocados en un espacio formado por estos dos alojamientos.

30

El engranaje lateral del motor se engrana desde arriba al engranaje impulsor de equilibrado. Por lo tanto, se ha recortado una zona del alojamiento superior en la que el engranaje impulsor de equilibrado y el engranaje impulsor de bomba están colocados, cerca de donde está situado el engranaje impulsor de equilibrado, para que

35

esté abierta.

El dispositivo de equilibrado se coloca en el cárter de aceite en la parte inferior del motor de combustión interna. Esta configuración está afectada por un fenómeno según el cual es probable que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna situado encima del dispositivo de equilibrado caiga desde la porción abierta recortada en el alojamiento superior sobre el engranaje impulsor de equilibrado y el engranaje impulsor de bomba colocados cerca del engranaje impulsor de equilibrado.

Aunque este fenómeno es inevitable, puesto que el engranaje impulsor de equilibrado se engrana al engranaje lateral del motor, el aceite lubricante que cae innecesariamente sobre el engranaje impulsor de bomba provisto para impulsar y girar la bomba de aceite aumenta la resistencia a la rotación debido a la viscosidad del aceite lubricante en una porción de engranado entre el engranaje impulsor de bomba y el engranaje reductor. Especialmente en condiciones de baja temperatura, el aceite lubricante tiene una alta viscosidad y, por tanto, el aumento de la resistencia a la rotación no es desdeñable en términos de consumo de combustible y similares.

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un nuevo dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna que minimice el aceite lubricante que cae sobre un engranaje impulsor de bomba provisto para impulsar y girar una bomba de aceite y evitar, de este modo, un aumento de la resistencia a la rotación en una porción de engranado entre un engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna incluye una configuración, en la que un engranaje impulsor de equilibrado, un primer árbol de equilibrado que incluye una masa de equilibrado, un primer engranaje, un segundo engranaje, un segundo árbol de equilibrado que incluye una masa de equilibrado y un engranaje reductor están montados en un alojamiento inferior; un alojamiento superior formado de tal forma que cubre desde arriba el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el engranaje reductor

y un engranaje impulsor de bomba de una bomba de aceite, en un estado en el que la bomba de aceite está ensamblada con el alojamiento inferior de manera que el engranaje impulsor de bomba se engrana al engranaje reductor; y solo el engranaje impulsor de equilibrado queda expuesto desde una abertura de exposición formada en el alojamiento superior para engranarse a un engranaje lateral del motor.

De acuerdo con este aspecto de la presente invención, los componentes del dispositivo de equilibrado que excluyen la abertura de exposición del alojamiento superior, pero que incluyen el engranaje impulsor de bomba de la bomba de aceite están cubiertos por el alojamiento superior. Esta configuración evita que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna caiga sobre el engranaje impulsor de bomba provisto para impulsar la bomba de aceite y, de este modo, evita un aumento de la resistencia a la rotación en una porción de engranado entre el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista en sección transversal que ilustra una sección transversal de un motor de combustión interna provisto de un dispositivo de equilibrado;

la Fig. 2 es una vista en sección transversal que ilustra un dispositivo de equilibrado seccionado en una dirección axial de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

la Fig. 3 es una vista despiezada en perspectiva que ilustra el dispositivo de equilibrado que se muestra en la Fig. 2;

la Fig. 4 es una vista superior que ilustra el dispositivo de equilibrado que se muestra en la Fig. 2 con un alojamiento superior retirado del mismo;

la Fig. 5 es una vista superior que ilustra el dispositivo de equilibrado que se muestra en la Fig. 2 con el alojamiento superior sujeto al mismo;

la Fig. 6 es una vista en sección transversal que ilustra una sección transversal en una dirección radial del dispositivo de equilibrado tomada a lo largo de la superficie A-A,

que se muestra en la Fig. 5;

la Fig. 7 es una vista en sección transversal ampliada de la parte principal que ilustra una ampliación de las inmediaciones de un engranaje impulsor de bomba que se muestra en la Fig. 1;

la Fig. 8 es una vista superior que ilustra un dispositivo de equilibrado antes de ensamblarse con una bomba de aceite de acuerdo con una segunda realización de la presente invención; y

la Fig. 9 es una vista superior que ilustra el dispositivo de equilibrado que se muestra en la Fig. 8, que está ensamblado con la bomba de aceite y al que está sujeta una barrera de aceite.

15 DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Lo que sigue describe en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. La presente invención, sin embargo, no está limitada a las siguientes realizaciones, sino que incluye diversas modificaciones y aplicaciones basadas en el concepto técnico de la presente invención dentro del alcance de la presente invención.

Antes de la descripción de las realizaciones de la presente invención, se describe en primer lugar el estado de instalación de un motor de combustión interna y de un dispositivo de equilibrado con referencia a la Fig. 1. La Fig. 1 es una vista vertical en sección transversal que ilustra un motor de combustión interna 01. El motor de combustión interna 01 es, por ejemplo, un motor alternativo de combustión interna de cuatro cilindros en línea. Se proporciona un bloque de cilindros 03 debajo de una culata de cilindro 02 y se fija un chasis de tipo escalera 04 a una superficie inferior del bloque de cilindros 03. Un cigüeñal, no ilustrado, está giratoriamente soportado por el chasis de tipo escalera 04 y se dispone de manera que su dirección axial esté a lo largo de una dirección de delante a atrás del motor de combustión interna.

El motor de combustión interna 01 está montado en un vehículo de manera que el cigüeñal esté dispuesto lateralmente con respecto a una dirección de delante a atrás del cuerpo de un vehículo. Un engranaje lateral del motor, no ilustrado, se fija a una

parte del cigüeñal en la dirección axial. El engranaje lateral del motor es un engranaje impulsor que se utiliza para impulsar el dispositivo de equilibrado que se describe más adelante. Además, un cárter de aceite 05 está montado por debajo del chasis de tipo escalera 04 para almacenar aceite lubricante en el mismo. El dispositivo de equilibrado 10 configurado para suprimir las vibraciones secundarias del motor de combustión interna 01 se coloca dentro del cárter de aceite 05 para que se empape de aceite lubricante.

El dispositivo de equilibrado 10 incluye un alojamiento superior, un alojamiento inferior, un cuerpo principal de equilibrado y una bomba de aceite 11 como se describe en detalle más adelante. El alojamiento superior y el alojamiento inferior se fijan a una superficie inferior del chasis de tipo escalera 04 por medio de una pluralidad de pernos de sujeción 06 del equilibrador para estar dispuestos uno sobre el otro en una dirección vertical. La bomba de aceite 11 está acoplada e integrada con el dispositivo de equilibrado 10 por medio de una pluralidad de pernos de sujeción 07 de la bomba de aceite. La bomba de aceite 11 es una bomba de aceite de desplazamiento variable que cambia la cantidad de variación de volumen de una cámara de bomba de acuerdo con una condición de funcionamiento predeterminada.

La bomba de aceite de desplazamiento variable que se usa de acuerdo con la realización es una bomba de paletas que tiene un mecanismo para reducir la cantidad de variación de volumen de la cámara de la bomba cuando la bomba gira a gran velocidad y puede ser, por ejemplo, una bomba conocida, como la descrita en el documento JP 2011-111926A o similar. La bomba de aceite 11 se fija a una parte frontal del alojamiento inferior mediante la pluralidad de pernos de sujeción 07 de la bomba de aceite. La bomba de aceite 11 está montada en el alojamiento inferior y, por consiguiente, tiene una alta rigidez de soporte.

Como se muestra en la Fig. 1, el dispositivo de equilibrado 10 se coloca en el cárter de aceite 05 en la parte inferior del motor de combustión interna. Por lo tanto, es probable que el dispositivo de equilibrado 10 convencional padezca el fenómeno según el cual el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna 01 situado sobre la parte superior del dispositivo de equilibrado 10 caiga sobre el engranaje impulsor de equilibrado y un engranaje impulsor de bomba colocados cerca del engranaje impulsor de equilibrado. El aceite lubricante que cae innecesariamente sobre el engranaje

impulsor de bomba, provisto para impulsar y girar la bomba de aceite, aumenta la resistencia a la rotación debido a la viscosidad del aceite lubricante en una porción de engranado entre el engranaje impulsor de bomba y un engranaje reductor. Especialmente en condiciones de baja temperatura, el aceite lubricante tiene una alta viscosidad y el aumento de la resistencia no es desdeñable en términos de consumo de combustible y similares.

La realización propone una configuración que minimiza la posibilidad de que el aceite lubricante caiga sobre el engranaje impulsor de bomba provisto para impulsar y girar la bomba de aceite 11 y evita un aumento de la resistencia a la rotación en la porción de engranado entre el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba. Lo que sigue describe el dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna de acuerdo con una realización.

15 REALIZACIÓN 1

Se describe en detalle una primera realización de la presente invención con referencia a las Figs. 2 a 7. La Fig. 2 ilustra una sección transversal en una dirección axial del dispositivo de equilibrado 10. El lado izquierdo del dibujo se corresponde con un lado frontal de un vehículo y el lado derecho del dibujo se corresponde con un lado trasero del vehículo. El dispositivo de equilibrado 10 se fija al chasis de tipo escalera 04 tal como se muestra en la Fig. 1.

En la Fig. 2, la bomba de aceite 11 se fija en el lado trasero del dispositivo de equilibrado 10 y es impulsada y girada por un segundo árbol de equilibrado construido en el dispositivo de equilibrado 10. El dispositivo de equilibrado 10 está configurado de manera que un cuerpo principal del equilibrador se aloja en un espacio de alojamiento formado por un alojamiento inferior 12 y un alojamiento superior 13. La Fig. 2 ilustra una sección transversal del lado de un primer árbol de equilibrado 14. Un engranaje impulsor de equilibrado 15 se fija en una cara de extremo del primer árbol de equilibrado 14 del lado de la bomba de aceite 11. A este engranaje impulsor de equilibrado 15 lo impulsa y lo gira un engranaje lateral del motor (se hace referencia a un engranaje lateral del motor 30 que se muestra en la Fig. 6) al que se hace girar mediante un cigüeñal.

35

Se fija un primer engranaje 16 incluido en un mecanismo de transmisión de engranajes al otro extremo del primer árbol de equilibrado 14 y se configura para engranarse a un segundo engranaje fijado al segundo árbol de equilibrado, no ilustrado. Además, una primera masa de equilibrado 17 está provista en el primer árbol de equilibrado 14 que se coloca entre el engranaje impulsor de equilibrado 15 y el primer engranaje 16. Una porción entre la primera masa de equilibrado 17 y el primer engranaje 16 está soportada por un primer cojinete del lado frontal 18. Una porción entre la masa de equilibrado 17 y el engranaje impulsor de equilibrado 15 está soportada por un primer cojinete del lado trasero 19.

10

Se fija un engranaje impulsor de bomba 20 a un árbol giratorio de la bomba de aceite 11 y se hace girar mediante un engranaje reductor que está fijado a una cara de extremo del segundo árbol de equilibrado, no ilustrado. Este engranaje impulsor de bomba 20 está integrado en la bomba de aceite 11 y está ensamblado con el dispositivo de equilibrado 10 para engranarse al engranaje reductor. En consecuencia, el engranaje impulsor de bomba 20 está configurado para colocarse entre la bomba de aceite 11 y las caras de extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento inferior 12 y del alojamiento superior 13. En otras palabras, el engranaje impulsor de bomba 20 se coloca en un espacio formado por el contacto de una porción receptora de aceite 29, provista en la cara de extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento inferior 12, con la bomba de aceite 11 en una dirección de un eje de rotación del primer árbol de equilibrado 14.

20

Se forma una abertura de exposición 21 en una zona en la que se coloca el engranaje impulsor de equilibrado 15 del alojamiento superior 13. Parte del engranaje impulsor de equilibrado 15 sobresale hacia arriba desde la abertura de exposición 21 quedando expuesto. Esta configuración permite que el engranaje impulsor de equilibrado 15 se engrane al engranaje lateral del motor. Se forma una barrera de aceite 22 en el alojamiento superior 13 que se va a situar en el lado de la bomba de aceite 11 de la abertura de exposición 21 y que está configurada para cubrir desde arriba el engranaje impulsor de bomba 20. Los detalles de esta barrera de aceite 22 se describirán más adelante con referencia las Figs. 4 a 7.

25

30

La Fig. 3 es una vista despiezada en perspectiva que ilustra los respectivos componentes del dispositivo de equilibrado 10 que se muestra en la Fig. 2. El cuerpo

35

principal del equilibrador, configurado para suprimir las vibraciones del motor de combustión interna, se aloja en el espacio de alojamiento formado por el alojamiento inferior 12 y el alojamiento superior 13. Además, la bomba de aceite 11 se fija sobre el lado trasero que es el lado izquierdo del dibujo.

5

El cuerpo principal del equilibrador incluye un primer sistema de rotación que tiene una masa de equilibrado y un segundo sistema de rotación que tiene una masa de equilibrado y está configurado de manera que la rotación del primer sistema de rotación se invierte mediante el mecanismo de transmisión de engranajes para hacer girar el segundo sistema de rotación. Las rotaciones del primer sistema de rotación y del segundo sistema de rotación generan una fuerza de vibración o, más específicamente, una fuerza de vibración en una fase opuesta a la fase de una componente secundaria de una fuerza de vibración del motor de combustión interna provocada por los movimientos alternativos de un pistón, para reducir las vibraciones del motor de combustión interna.

15

El primer sistema de rotación incluye el engranaje impulsor de equilibrado 15 y el primer engranaje 16 fijados a los extremos respectivos del primer árbol de equilibrado 14, el primer cojinete del lado trasero 19 y el primer cojinete del lado frontal 18 configurados para soportar el primer árbol de equilibrado 14 y la primera masa de equilibrado 17 provista en el primer árbol de equilibrado 14, como se ha descrito anteriormente. El primer cojinete del lado trasero 19 y el primer cojinete del lado frontal 18 están fijados y soportados entre el alojamiento inferior 12 y el alojamiento superior 12, para girar y soportar el primer árbol de equilibrado 14. El engranaje impulsor de equilibrado 15 y el primer engranaje 16 se alojan giratoriamente en el espacio de alojamiento entre el alojamiento inferior 12 y el alojamiento superior 12.

20

25

El segundo sistema de rotación incluye, por otra parte, un engranaje reductor 24 y un segundo engranaje 25 fijado a los extremos respectivos de un segundo árbol de equilibrado 23, un segundo cojinete del lado trasero 27 y un segundo cojinete del lado frontal 26 configurados para soportar el segundo árbol de equilibrado 23 y una segunda masa de equilibrado 28 provista en el segundo árbol de equilibrado 23. El engranaje reductor 24 se engrana al engranaje impulsor de bomba 20 que se fija al árbol giratorio de la bomba de aceite 11, para hacer girar el engranaje impulsor de bomba 20.

30

35

- El segundo cojinete del lado trasero 27 y el segundo cojinete del lado frontal 26 están fijados y soportados entre el alojamiento inferior 12 y el alojamiento superior 12, para hacer girar y soportar el segundo árbol de equilibrado 23. El engranaje reductor 24 y el
- 5 segundo engranaje 25 se alojan giratoriamente en el espacio de alojamiento entre el alojamiento inferior 12 y el alojamiento superior 12. El engranaje impulsor de bomba 20 está fijado íntegramente a la bomba de aceite 11 y, por consiguiente, oculto de modo que no se puede observar en el dibujo de la Fig. 3.
- 10 La porción receptora de aceite 29 que está formada íntegramente con el alojamiento inferior 12 está provista en la cara de extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento inferior 12. El engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20 están colocados por encima de la porción receptora de aceite 29. De manera similar, la barrera de aceite 22 que está formada íntegramente con el alojamiento superior 13
- 15 está provista en la cara de extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento superior 13. El engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20 están colocados por debajo de la barrera de aceite 22. En consecuencia, el engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20 están colocados verticalmente entre la porción receptora de aceite 29 y la barrera de aceite 22.
- 20 El giro del engranaje lateral del motor fijado al cigüeñal que está situado por encima del dispositivo de equilibrado 10 hace girar el engranaje impulsor de equilibrado 15 a una velocidad de rotación dos veces la velocidad de rotación del engranaje lateral del motor y también hace girar el primer árbol de equilibrado 14 al que está fijado el
- 25 engranaje impulsor de equilibrado 15. El giro del segundo engranaje 25 engrando al primer engranaje 16 que está fijado al primer árbol de equilibrado 14 hace girar el segundo árbol de equilibrado 23 que está ajustado en fase con respecto al primer árbol de equilibrado 14, para generar una fuerza de vibración de equilibrado. Este dispositivo de equilibrado 10 genera la fuerza de vibración en la fase opuesta a la fase
- 30 de la componente secundaria de la fuerza de vibración del motor de combustión interna provocada por los movimientos alternativos del pistón, para reducir las vibraciones del motor de combustión interna. Este tipo de dispositivo de equilibrado 10 es muy conocido.
- 35 De acuerdo con la realización, que se muestra en la Fig. 2 y en la Fig. 3, en el

- alojamiento superior 13 se forma la barrera de aceite 22 provista para cubrir la parte superior del engranaje impulsor de bomba 20, que está fijado al árbol giratorio de la bomba de aceite 11, en un estado en el que la bomba de aceite 11 está ensamblada con el dispositivo de equilibrado 10. La configuración en la que la barrera de aceite 22
- 5 está formada íntegramente con el alojamiento superior 13 se dispone para cubrir el lado superior del engranaje impulsor de bomba 20 lo que evita que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna 01 y cae sobre la barrera de aceite 22 del alojamiento superior 13 fluya hacia el engranaje impulsor de bomba 20.
- 10 Esta configuración evita que el engranaje impulsor de bomba 20 esté directamente expuesto al aceite lubricante y evita un aumento de la resistencia a la rotación provocada por la exposición de la porción de engranado entre el engranaje impulsor de bomba 20 y el engranaje reductor 24 al aceite lubricante.
- 15 La configuración de esta barrera de aceite 22 se describe con más detalle. La Fig. 4 es una vista superior que ilustra un estado en el que el alojamiento superior 13 está retirado del dispositivo de equilibrado 10 con la bomba de aceite 11 ensamblada con el mismo.
- 20 El engranaje impulsor de equilibrado 15 y el primer engranaje 16 están fijados a los extremos respectivos del primer árbol de equilibrado 14. El primer árbol de equilibrado 14 está soportado por el primer cojinete del lado trasero 19 y el primer cojinete del lado frontal 18. La primera masa de equilibrado 17 está provista en el primer árbol de equilibrado 14 entre el primer cojinete del lado trasero 19 y el primer cojinete del lado
- 25 frontal 18.
- De manera similar, el segundo engranaje 25 y el engranaje reductor 24 están fijados a los extremos respectivos del segundo árbol de equilibrado 23 que está colocado en paralelo al primer árbol de equilibrado 14. El segundo árbol de equilibrado 23 está soportado por el segundo cojinete del lado trasero 27 y el segundo cojinete del lado
- 30 frontal 26. La segunda masa de equilibrado 28 está provista en el segundo árbol de equilibrado 23 entre el segundo cojinete del lado trasero 27 y el segundo cojinete del lado frontal 26. Al segundo engranaje 25 lo gira el primer engranaje 16. Este gira el segundo árbol de equilibrado 23 y además gira el engranaje reductor 24.

35

El engranaje impulsor de equilibrado 20 fijado al árbol giratorio de la bomba de aceite 11 está provisto entre la bomba de aceite 11 y el engranaje impulsor de equilibrado 15 que está fijado al primer árbol de equilibrado 14. Este engranaje impulsor de bomba 20 está colocado adyacente al engranaje impulsor de equilibrado 15. Asimismo, el engranaje impulsor de bomba 20 se engrana al engranaje reductor 24 y se dispone para que esté al ras del engranaje reductor 24 en una dirección radial.

La Fig. 5 ilustra una superficie superior en un estado en el que el alojamiento superior 13 está montado en el dispositivo de equilibrado 10 que se muestra en la Fig. 4. La Fig. 6 ilustra una sección transversal en la dirección radial tomada a lo largo de una superficie A-A, que se muestra en la Fig. 5.

En la Fig. 5 y en la Fig. 6, la abertura de exposición 21 está formada en las inmediaciones del engranaje impulsor de equilibrado 15 del alojamiento superior 13. Parte del engranaje impulsor de equilibrado 15 queda expuesto desde esta abertura de exposición 21. Esta configuración hace que un engranaje lateral del motor 30 se engrane al engranaje impulsor de equilibrado 15 expuesto, como se muestra en la Fig. 6.

La barrera de aceite 22 provista para cubrir desde arriba el engranaje impulsor de bomba 20 y el engranaje reductor 24 está formada entre la abertura de exposición 21 y la bomba de aceite 11 o, de manera más específica, entre la abertura de exposición 21 y la cara de extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento superior 13. En consecuencia, en el estado ensamblado con la bomba de aceite 11, el alojamiento superior 13 está formado de tal forma que cubre el engranaje impulsor de equilibrado 15, el primer árbol de equilibrado 14, el primer engranaje 16, el segundo engranaje 25, el segundo árbol de equilibrado 23, el engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20 y se combina con el alojamiento inferior 12.

Como se ha descrito anteriormente, una cara de extremo 22E del lado de la bomba de aceite 11 (que se muestra en la Fig. 7) del alojamiento superior 13 se extiende más allá del engranaje impulsor de bomba 20 y el engranaje reductor 24 hacia el lado de la bomba de aceite 11 y la porción del alojamiento superior 13 que cubre el engranaje impulsor de bomba 20 y el engranaje reductor 24 sirve como barrera de aceite 22. En consecuencia, la barrera de aceite 22 puede considerarse como parte del alojamiento

superior 13.

Asimismo, para impulsar el cuerpo principal del equilibrador, solo el engranaje impulsor de equilibrado 20 queda expuesto desde la abertura de exposición 21 formada en el alojamiento superior 13 para engranarse al engranaje lateral del motor 30. La longitud de la abertura de exposición 21 en la dirección radial del engranaje impulsor de equilibrado 15 se determina de acuerdo con el grado de exposición del engranaje impulsor de equilibrado 20. Cuanto más aumenta la longitud de la abertura de exposición 21 más aumenta el grado de exposición.

Esta configuración hace que los componentes del dispositivo de equilibrado 10 que excluyen la abertura de exposición 21 del alojamiento superior 13, pero que incluyen el engranaje impulsor de bomba 20 de la bomba de aceite 11, estén cubiertos por el alojamiento superior 13 que forma íntegramente la barrera de aceite 22. Esta configuración evita que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna 01 caiga sobre el engranaje impulsor de bomba 20 provisto para impulsar la bomba de aceite 11 y evita un aumento de la resistencia a la rotación en la porción de engranado entre el engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20. El aceite lubricante recibido por la porción receptora de aceite 29 provista para llegar hasta una superficie en la que el alojamiento inferior 12 entra en contacto con el alojamiento superior 13 se descarga desde un orificio de descarga 123 que está formado entre una porción de extremo superior 12C de la porción receptora de aceite 29 y el alojamiento superior 13, mediante la rotación del engranaje impulsor de bomba 20. El aceite lubricante recibido por la porción receptora de aceite 29 es arrastrado hacia arriba, hacia el alojamiento superior 13, por los giros del engranaje impulsor de bomba 20 y el engranaje reductor 24. La barrera de aceite 22 bloquea el aceite lubricante arrastrado hacia arriba y evita que el aceite lubricante vuelva hacia el cigüeñal que está provisto para impulsar y girar el engranaje lateral del motor 30. Esta configuración evita un aumento de la resistencia a la rotación del cigüeñal.

La Fig. 7 es una vista ampliada en sección transversal que ilustra las inmediaciones de la abertura de exposición 21. El engranaje impulsor de equilibrado 15 sobresale hacia arriba desde la abertura de exposición 21 quedando expuesto y se engrana al engranaje lateral del motor 30 (no se muestra). La barrera de aceite 22 está formada adyacente a la abertura de exposición 21. La porción de la cara de extremo 22E de la

barrera de aceite 22 (en otras palabras, la cara de extremo del alojamiento superior 13) está dispuesta adyacente a una cara de extremo de la bomba de aceite 11. Se forma una holgura 31 entre la porción de la cara de extremo 22E y la cara de extremo de la bomba de aceite 11 en la dirección del eje de rotación del primer árbol de equilibrado 14. Esta holgura 31 se usa como hueco para descargar, por la fuerza centrífuga, el aceite lubricante que entra en una parte del engranaje impulsor de bomba 20.

Con referencia de nuevo a la Fig. 6, la porción receptora de aceite 29 provista en el alojamiento inferior 12 entra en contacto con la bomba de aceite 11 para formar un espacio entre el alojamiento inferior 12 y la bomba de aceite 11 para alojar el engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20. Esta configuración evita que el aceite lubricante acumulado en el cárter de aceite se introduzca entre la porción receptora de aceite 29 y la bomba de aceite 11 en el espacio donde se alojan el engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20. Esta configuración evita, por consiguiente, un aumento de la resistencia a la rotación provocada por la exposición del engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20 al aceite lubricante.

El dispositivo de equilibrado 10 está configurado de tal modo que solo la porción receptora de aceite 29 provista en el alojamiento inferior 12 sirve como porción de contacto, que es un punto de sujeción a la bomba de aceite 11, y que se proporcione una holgura entre la bomba de aceite 11 y la cara de extremo 22E de la barrera de aceite 22 del alojamiento superior. En el proceso de fabricación del dispositivo de equilibrado 10, no es necesario que el procesamiento haga que la cara de extremo 22E de la barrera de aceite 22 esté al ras con la superficie de contacto de la porción receptora de aceite 29 con la bomba de aceite 11 después de que el alojamiento superior 13 y el alojamiento inferior 12 se hayan sujetado entre sí por medio de una pluralidad de pernos de sujeción 06 del equilibrador. Como resultado, esto mejora la productividad del dispositivo de equilibrado 10.

Como se muestra en la Fig. 5 y en la Fig. 6, la barrera de aceite 22 que constituye el alojamiento superior 13 está formada para conectar entre sí las porciones de sujeción del bloque de cilindros del lado trasero derecho e izquierdo 13L y 13R. Esta configuración reduce un momento aplicado a la bomba de aceite 21 debido a las

vibraciones durante el funcionamiento de la bomba de aceite 11. La barrera de aceite 22 también potencia la rigidez del alojamiento superior 13.

5 Tales funciones disminuyen la desviación del alojamiento del dispositivo de equilibrado 10 y suprime la desalineación del engranado del dentado entre el engranaje reductor 24 fijado al segundo árbol de equilibrado 23 y el engranaje impulsor de bomba 20 fijado al árbol giratorio de la bomba de aceite 11.

10 Esto evita, por consiguiente, un contacto parcial de la superficie de los dientes del engranaje provocado por el deterioro del estado del engranado debido al estado de desalineación del engranado del dentado entre el engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20. Esto, por consiguiente, evita que disminuya el rendimiento en cuanto a la vibración y sonido provocada por un pobre contacto de los dientes y mejora la vida del engranaje mediante el contacto apropiado de los dientes.

15 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización, en un estado en el que el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado y el engranaje reductor están montados
20 en el alojamiento inferior y que la bomba de aceite además está ensamblada con el mismo y el engranaje impulsor de bomba se engrana al engranaje reductor, el alojamiento superior está formado de tal forma que cubre desde arriba el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de
25 equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba de la bomba de aceite, y está ensamblado con el alojamiento inferior. Solo el engranaje impulsor de equilibrado queda expuesto desde la abertura de exposición formada en el alojamiento superior para engranarse al engranaje lateral del motor.

30 Los componentes del dispositivo de equilibrado que excluyen la abertura de exposición del alojamiento superior, pero que incluyen el engranaje impulsor de bomba están cubiertos por el alojamiento superior. Esta configuración evita que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna caiga sobre el engranaje impulsor de
35 bomba provista para impulsar la bomba de aceite durante el funcionamiento del motor

de combustión interna y evita un aumento de la resistencia a la rotación en la porción de engranado entre el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba.

REALIZACIÓN 2

5

Lo que sigue describe una segunda realización de la presente invención. La primera realización describe la configuración en la que la barrera de aceite 22 está formada íntegramente con el alojamiento superior 13. Esta realización, por otra parte, describe una configuración en la que una barrera de aceite 33 se forma por separado desde el alojamiento superior 13 y se fija al alojamiento superior 13 después de que la bomba de aceite 11 se ensamble con el mismo.

La Fig. 8 es una vista superior que ilustra un dispositivo de equilibrado 10 antes de que se ensamble una bomba de aceite 11 con el mismo. Un alojamiento superior 13 tiene una zona abierta 32 que se forma cortando en una ubicación en la que el engranaje impulsor de bomba 20 está situado, además de una abertura de exposición 21. El ensamblado de la bomba de aceite 11 con el dispositivo de equilibrado 10 en este estado proporciona la configuración del conjunto que se muestra en la Fig. 4, que omite el alojamiento superior 13 de la ilustración. En este caso, la presencia de la zona abierta 32 permite que la bomba de aceite 11 se ensamble desde el lado superior a través de la región abierta 32 en un estado en el que el alojamiento superior 13 está ensamblado con el alojamiento inferior 12.

La Fig. 9 ilustra un estado en el que la zona abierta 32 del alojamiento superior 13 está cerrada por la barrera de aceite 33 formada por separado después de que la bomba de aceite 11 se haya ensamblado con el mismo. La barrera de aceite 33 puede estar conformada con cualquier forma y puede fijarse mediante un método de fijación, por ejemplo, fijación con pernos o fijación por soldadura. Esta realización emplea una fijación con pernos teniendo en cuenta reparaciones o similares. La fijación con pernos requiere un bloqueo, para evitar que los pernos se aflojen por las vibraciones del motor de combustión interna.

Al igual que en la primera realización, según esta realización, los componentes del dispositivo de equilibrado 10 que excluyen la abertura de exposición 21 del alojamiento superior 13, pero que incluyen el engranaje impulsor de bomba 20 de la bomba de

aceite 11 están cubiertos por la barrera de aceite 33 y el alojamiento superior 13. Esta configuración evita que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna 01 caiga sobre el engranaje impulsor de bomba 20 provisto para impulsar la bomba de aceite 11 y evita un aumento de la resistencia a la rotación en la porción de engranado entre el engranaje reductor 24 y el engranaje impulsor de bomba 20.

La configuración de esta realización también permite que la bomba de aceite 11 se ensamble desde el lado superior a través de la región de abertura 32 que está provista en el alojamiento superior 13. Esta configuración, por consiguiente, tiene efectos ventajosos adicionales en cuanto a simplificación del proceso de ensamblaje y reducción de la carga de trabajo de ensamblaje.

De acuerdo con una realización de la presente invención descrita anteriormente, en un estado en el que el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado y el engranaje reductor están montados en el alojamiento inferior y que la bomba de aceite además está ensamblada con el mismo y el engranaje impulsor de bomba se engrana al engranaje reductor, el alojamiento superior está formado de tal forma que cubre desde arriba el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la masa de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba de la bomba de aceite, y está ensamblado con el alojamiento inferior. Solo el engranaje impulsor de equilibrado queda expuesto desde la abertura de exposición formada en el alojamiento superior para engranarse al engranaje lateral del motor.

Los componentes del dispositivo de equilibrado que excluyen la abertura de exposición del alojamiento superior, pero que incluyen el engranaje impulsor de bomba están cubiertos por el alojamiento superior. Esta configuración evita que aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna caiga sobre el engranaje impulsor de bomba provisto para impulsar la bomba de aceite y evita un aumento de la resistencia a la rotación en la porción de engranado entre el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba.

35

La presente invención no está limitada a las realizaciones descritas anteriormente, sino que incluye diversas modificaciones. Por ejemplo, las realizaciones descritas anteriormente tienen por objeto facilitar la comprensión de la presente invención y no están necesariamente limitadas a las configuraciones que incluyen todos los
5 componentes descritos anteriormente. Parte de la configuración de una realización determinada puede sustituirse con la configuración de otra realización. La configuración de otra realización se puede añadir a la configuración de una realización determinada. Se puede añadir otra configuración a una parte de la configuración de cada una de las realizaciones o una parte de la configuración de cada una de las
10 realizaciones puede suprimirse o puede sustituirse con otra configuración.

La presente solicitud reivindica prioridad frente a la solicitud de patente japonesa n.º 2016-215950 presentada el 4 de noviembre de 2016. La totalidad de la invención, incluyendo la memoria descriptiva, las reivindicaciones, los dibujos y el resumen de la
15 solicitud de la patente japonesa n.º 2016-215950 presentada el 4 de noviembre de 2016, queda incorporada al presente documento por referencia a dicha solicitud.

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

20 10... dispositivo de equilibrado, 11... bomba de aceite, 12... alojamiento inferior, 13... alojamiento superior, 14... primer árbol de equilibrado, 15... engranaje impulsor de equilibrado, 16... primer engranaje, 17... primera masa de equilibrado, 18... primer cojinete del lado frontal, 19... primer cojinete del lado trasero, 20... engranaje impulsor de bomba, 21... abertura de exposición, 22... barrera de aceite, 23... segundo árbol
25 de equilibrado, 24... engranaje reductor, 25... segundo engranaje, 26... segundo cojinete del lado frontal, 27... segundo cojinete del lado trasero, 28... segunda masa de equilibrado, 29... porción receptora de aceite, 30... engranaje lateral del motor

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de equilibrado (10) para un motor de combustión interna, comprendiendo el dispositivo de equilibrado:
- 5 un primer árbol de equilibrado (14) que incluye un extremo al que se fija un engranaje impulsor de equilibrado (15) engranado a un engranaje lateral del motor (30), impulsado en rotación por el motor de combustión interna y un extremo opuesto al que se fija un primer engranaje (16), incluyendo además el primer árbol de equilibrado una primera masa de equilibrado (17) provista entre el engranaje impulsor de equilibrado y
- 10 el primer engranaje;
- un segundo árbol de equilibrado (23) que incluye un extremo al que se fija un segundo engranaje (25) engranado al primer engranaje y un extremo opuesto al que se fija un engranaje reductor (24) engranado a un engranaje transmisor de bomba de una bomba de aceite (11), incluyendo además el segundo árbol de equilibrado una
- 15 segunda masa de equilibrado provista entre el segundo engranaje y el engranaje reductor;
- un alojamiento inferior (12) en el que están montados el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la primera masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye
- 20 la segunda masa de equilibrado y el engranaje reductor;
- un alojamiento superior (13) formado de tal forma que cubre desde arriba el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la primera masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la segunda masa de equilibrado, el engranaje reductor y el
- 25 engranaje impulsor de bomba, en un estado en el que la bomba de aceite está ensamblada con el alojamiento superior de manera que el engranaje impulsor de bomba (20) se engrana al engranaje reductor (24), estando el alojamiento superior ensamblado con el alojamiento inferior; y
- una abertura de exposición (21) formada en el alojamiento superior de manera
- 30 que solo el engranaje impulsor de equilibrado (15) queda expuesto desde el alojamiento superior para engranarse al engranaje lateral del motor.
2. El dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1,
- 35 en donde una cara de extremo del alojamiento superior sirve como una barrera

de aceite (22) que cubre el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba desde la parte superior, para evitar que caiga aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna sobre el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba.

5

3. El dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 2,

en donde se forma una porción receptora de aceite (29) en una cara de extremo del alojamiento inferior para recibir el aceite lubricante que fluye hacia el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba, y

10

el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba están situados entre la barrera de aceite y la porción receptora de aceite.

4. Un dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna, comprendiendo el dispositivo de equilibrado:

15

un primer árbol de equilibrado (14) que incluye un extremo al que se fija un engranaje impulsor de equilibrado engranado a un engranaje lateral del motor, impulsado en rotación por el motor de combustión interna y un extremo opuesto al que se fija un primer engranaje, incluyendo además el primer árbol de equilibrado una primera masa de equilibrado provista entre el engranaje impulsor de equilibrado y el primer engranaje;

20

un segundo árbol de equilibrado (23) que incluye un extremo al que se fija un segundo engranaje engranado al primer engranaje y un extremo opuesto al que se fija un engranaje reductor engranado a un engranaje transmisor de bomba de una bomba de aceite, incluyendo además el segundo árbol de equilibrado una segunda masa de equilibrado provista entre el segundo engranaje y el engranaje reductor;

25

un alojamiento inferior (12) en el que están montados el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la primera masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la segunda masa de equilibrado y el engranaje reductor;

30

un alojamiento superior (13) formado de tal forma que cubre desde arriba el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la primera masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la segunda masa de equilibrado y el engranaje reductor, en un estado en el que la bomba de aceite está ensamblada con el alojamiento superior de

35

manera que el engranaje impulsor de bomba se engrana al engranaje reductor y con una forma que tiene una zona abierta por encima del engranaje impulsor de bomba, estando el alojamiento superior ensamblado con el alojamiento inferior;

5 una barrera de aceite (22) formada por separado desde el alojamiento superior y fijada al alojamiento superior para cerrar la zona abierta; y

una abertura de exposición (21) formada en el alojamiento superior de manera que solo el engranaje impulsor de equilibrado queda expuesto desde el alojamiento superior para engranarse al engranaje lateral del motor.

10 5. Un dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna, comprendiendo el dispositivo de equilibrado:

un primer árbol de equilibrado (14) que incluye un extremo al que se fija un engranaje impulsor de equilibrado engranado a un engranaje lateral del motor, impulsado en rotación por el motor de combustión interna y un extremo opuesto al que se fija un primer engranaje, incluyendo además el primer árbol de equilibrado una primera masa de equilibrado provista entre el engranaje impulsor de equilibrado y el primer engranaje;

20 un segundo árbol de equilibrado (23) que incluye un extremo al que se fija un segundo engranaje engranado al primer engranaje y un extremo opuesto al que se fija un engranaje reductor engranado a un engranaje transmisor de bomba de una bomba de aceite, incluyendo además el segundo árbol de equilibrado una segunda masa de equilibrado provista entre el segundo engranaje y el engranaje reductor;

25 un alojamiento inferior (12) en el que están montados el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la primera masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la segunda masa de equilibrado y el engranaje reductor;

30 un alojamiento superior (13) formado de tal forma que cubre desde arriba el engranaje impulsor de equilibrado, el primer árbol de equilibrado que incluye la primera masa de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo árbol de equilibrado que incluye la segunda masa de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba, en un estado en el que la bomba de aceite está ensamblada con el alojamiento superior de manera que el engranaje impulsor de bomba se engrana al engranaje reductor, estando el alojamiento superior ensamblado con el alojamiento inferior;

35 una abertura de exposición (21) formada en el alojamiento superior para

exponer el engranaje impulsor de equilibrado;

una barrera de aceite (22) provista adyacente a la abertura de exposición para cubrir el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba, formándose una holgura entre la barrera de aceite y la bomba de aceite en dirección a un eje de rotación del primer árbol de equilibrado; y

una porción receptora de aceite (29) configurada para cubrir el engranaje reductor y el engranaje impulsor de bomba en una dirección circunferencial con respecto al eje de rotación del árbol de equilibrado y para poner en contacto la bomba de aceite en la dirección del eje de rotación del árbol de equilibrado.

Fig. 1

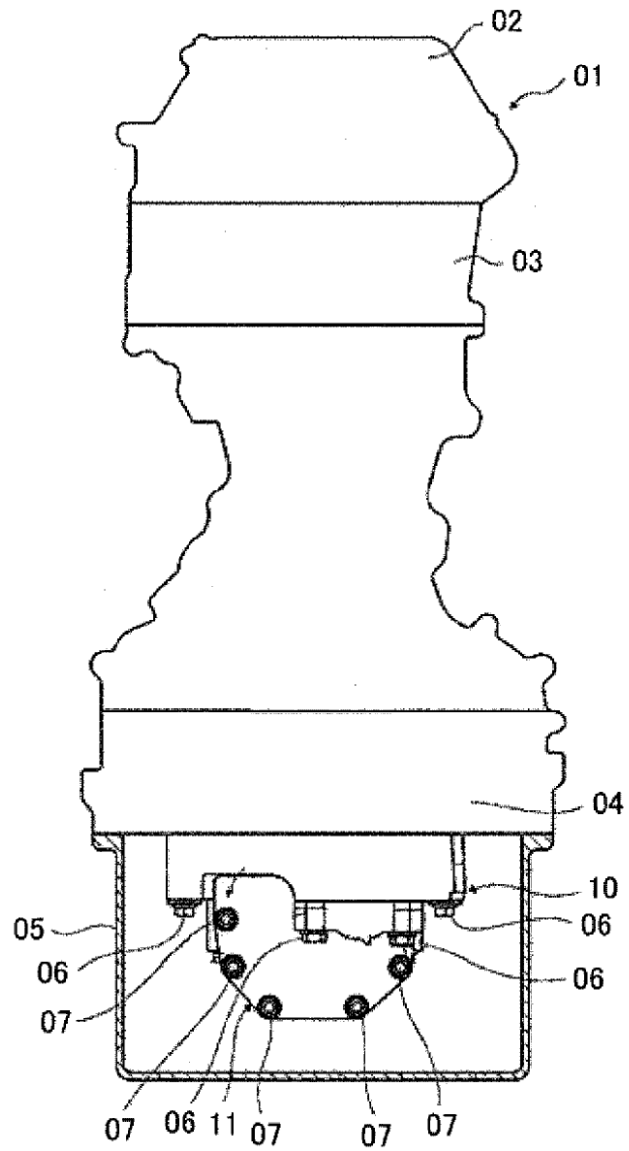


Fig. 2

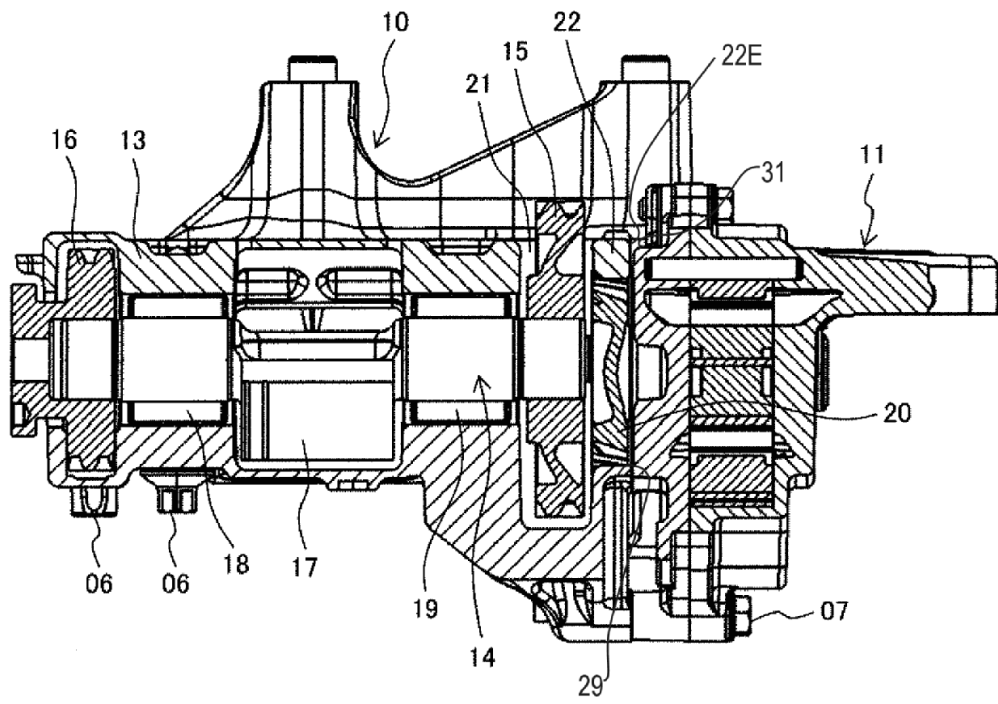


Fig. 3

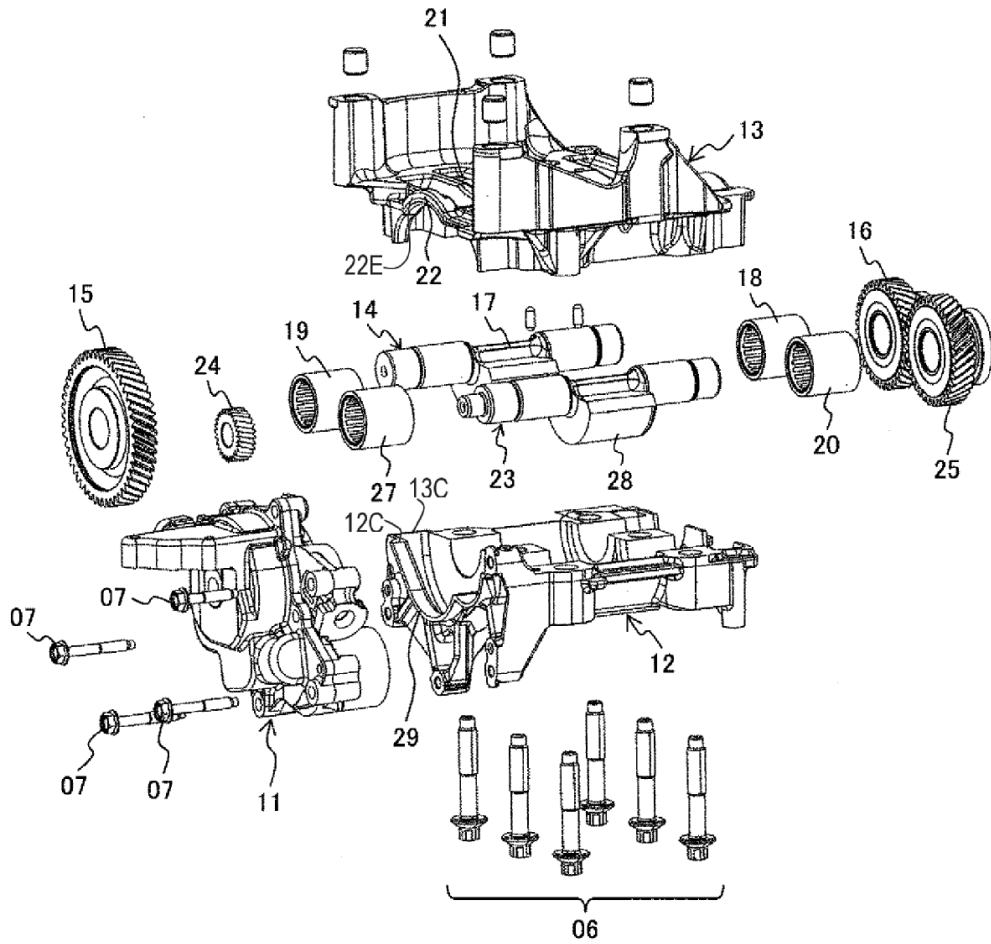


Fig. 4

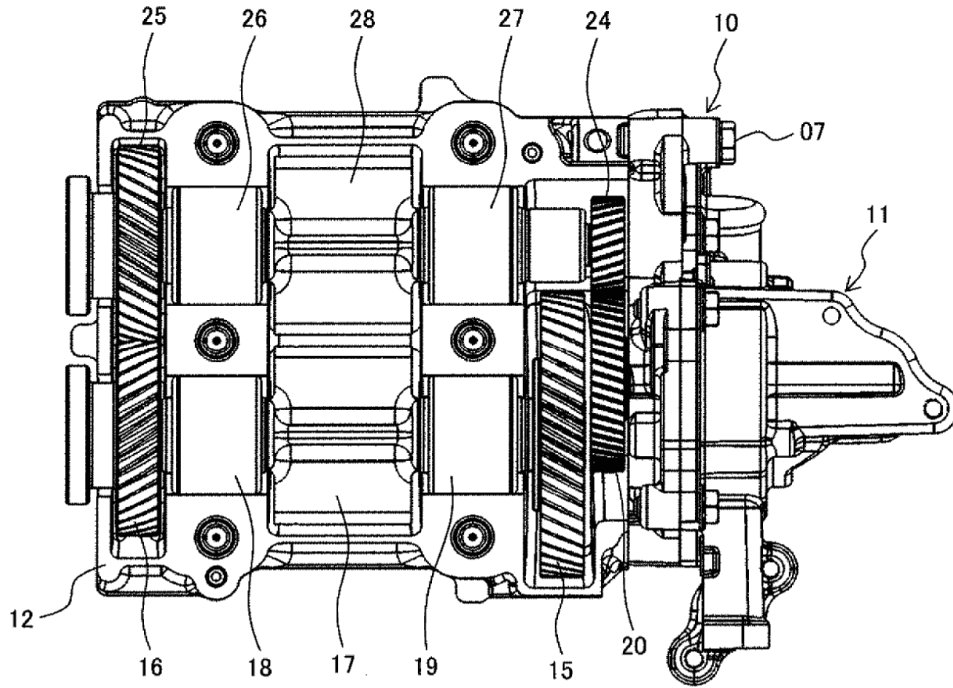


Fig. 5

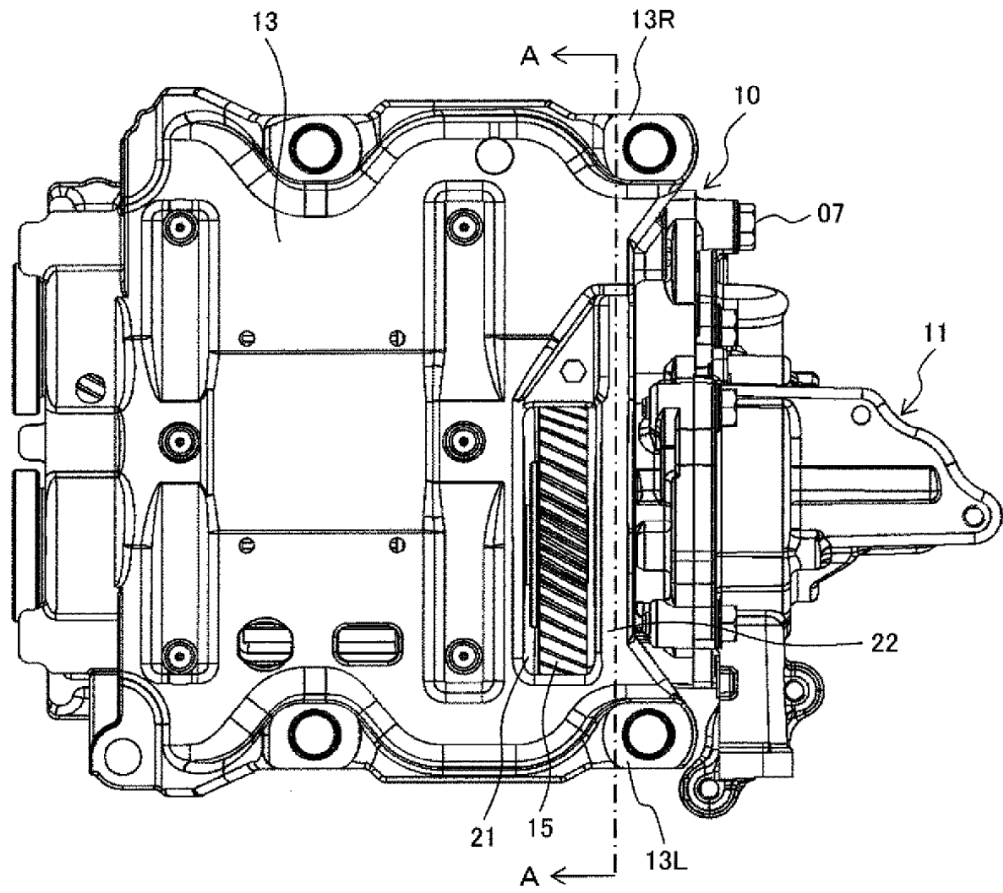


Fig. 6

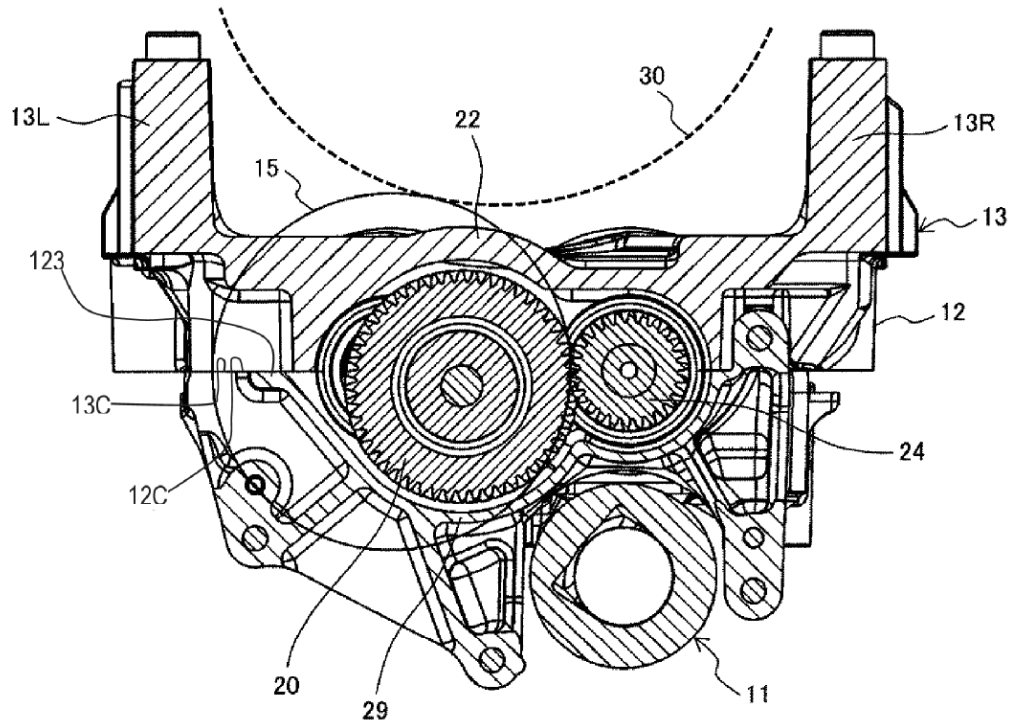


Fig. 7

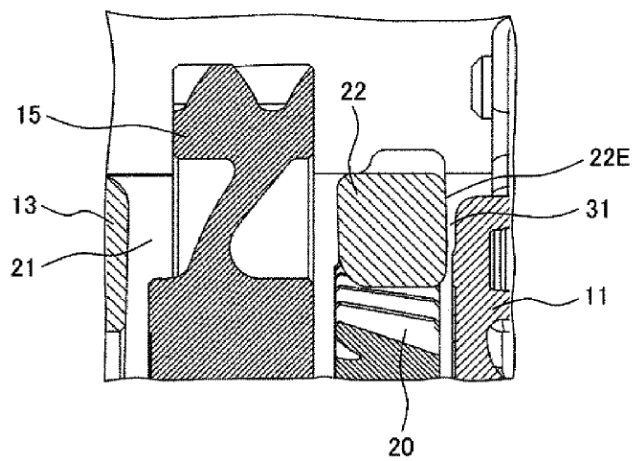


Fig. 8

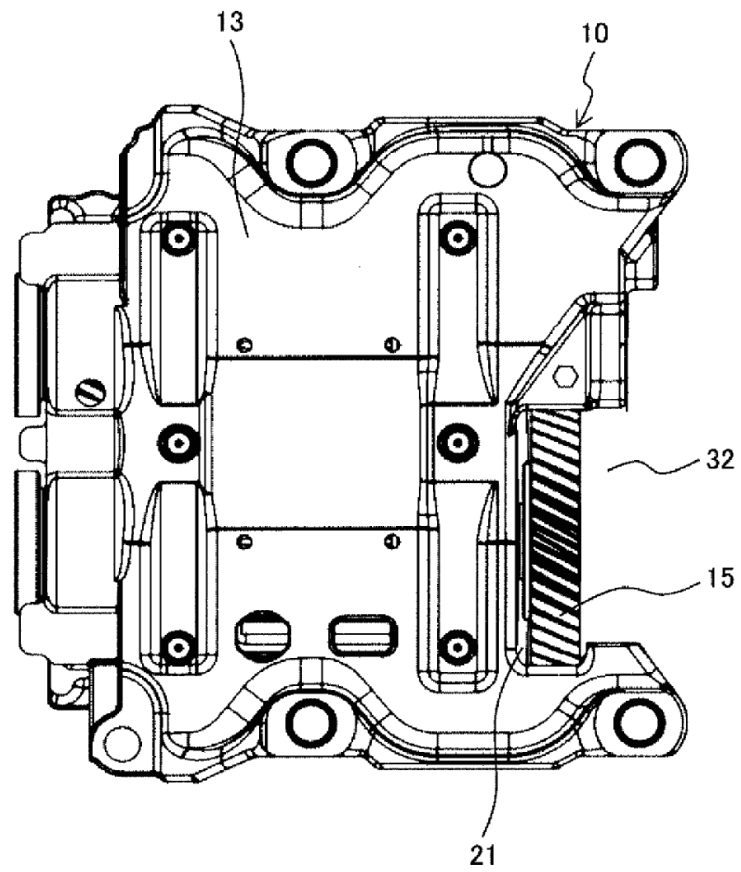


Fig. 9

