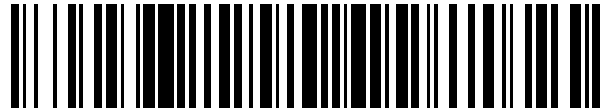


19



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

SOLICITUD DE PATENTE

A2

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

71 Solicitantes:

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**

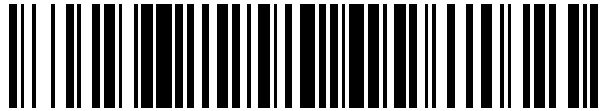
ES 2 724 910 A2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



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

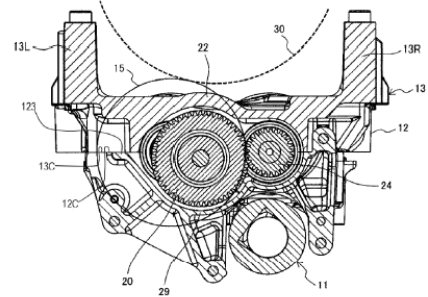
21 Número de solicitud: 201990032

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 el aceite lubricante caiga sobre un engranaje reductor y una bomba de engranaje transmisor provista para accionar y hacer girar una bomba de aceite suprimiendo, de este modo, un aumento en la resistencia de rotación entre el engranaje reductor y la bomba de engranaje transmisor. El dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna incluye un alojamiento en la parte inferior en el que se monta un engranaje de transmisión de equilibrado, un primer vástago de equilibrado que incluye una primera carga de equilibrado, un primer engranaje, un segundo engranaje, un segundo vástago de equilibrado que incluye una segunda carga de equilibrado y el engranaje reductor. El dispositivo de equilibrado también incluye un alojamiento en la parte superior formado de tal forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado, el primer vástago de equilibrado incluyendo la primera carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo vástago de equilibrado incluyendo la segunda carga de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba desde la parte superior en el estado en que la bomba de aceite se ensambla con el alojamiento del lado superior de modo que el engranaje de transmisión de la bomba se engrana con el engranaje reductor. El alojamiento de la parte superior se ensambla con el alojamiento de la parte inferior. El dispositivo de equilibrado incluye adicionalmente una abertura de exposición formada en el alojamiento de la parte superior de modo que solo el engranaje transmisor de equilibrado está expuesto desde el alojamiento de la parte superior para engranarse con un engranaje del lado del motor.

Fig. 6



DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE EQUILIBRADO PARA MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

5 CAMPO TÉCNICO

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 proporcionado con una bomba de aceite.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se proporciona, en general, un motor de combustión interna con un dispositivo de equilibrado configurado de modo que un primer vástago equilibrador accionado por un cigüeñal y un segundo vástago equilibrador accionado por su primer vástago equilibrador están giratoriamente contenidos. Este dispositivo de equilibrado sirve para reducir las vibraciones generadas en el motor de combustión interna. Se proporcionan cargas de equilibrio sobre este primer vástago equilibrador y segundo vástago equilibrador, respectivamente. Para reducir las vibraciones del motor de combustión interna, el primer vástago equilibrador y el segundo vástago equilibrador se giran a una velocidad de rotación dos veces la velocidad de rotación del cigüeñal y, la fuerza de la inercia generada en el cigüeñal se hace equilibrar con la fuerza de la inercia generada en el primer vástago equilibrador y el segundo vástago equilibrador.

25 Además, como se describe en el documento JP 2010-230129A (literatura de patente 1), este dispositivo de equilibrado se asegura a una porción inferior de un cuerpo principal del motor de combustión interna para colocarse sobre un cárter de aceite. El primer vástago equilibrador de los dos vástagos equilibradores se acciona y gira por el cigüeñal y, el segundo equilibrador se acciona por este primer vástago equilibrador mediante medios de engranaje de transmisión para su sincronización y está configurado para accionar una bomba de aceite.

LISTA DE CITAS

35 BIBLIOGRAFÍA DE PATENTES

Bibliografía de Patente 1: JP 2010-230129A

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 PROBLEMA TÉCNICO

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

15 Se proporciona un engranaje de transmisión de equilibrado en el otro extremo del primer vástago equilibrador, y se proporciona un engranaje reductor para accionar la bomba de aceite en el otro extremo del segundo vástago equilibrador. Este engranaje reductor se engrana con un engranaje de transmisión de la bomba que se fija a un vástago giratorio de la bomba de aceite. Un engranaje del lado del motor que se gira por el motor de combustión interna se engrana con el engranaje de transmisión de equilibrado del primer vástago equilibrador. Por lo tanto, cuando se gira el engranaje del lado del motor por el motor de combustión interna, esta rotación se transmite en una secuencia del engranaje de transmisión de equilibrado, el primer vástago equilibrador, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo vástago equilibrador, el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba para hacer girar finalmente la bomba de aceite.

El engranaje de transmisión de equilibrado, el primer vástago equilibrador, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo vástago equilibrador y el engranaje reductor descritos anteriormente se montan en un alojamiento en la parte inferior y se cubren con un alojamiento de la parte superior que se combina con el alojamiento de la parte inferior de tal modo como para colocarse en un espacio formado por estos dos alojamientos.

35 El engranaje del lado del motor se engrana desde la parte superior con el engranaje

de transmisión de equilibrado. Por lo tanto, una zona del alojamiento de la parte superior en el que el engranaje de transmisión de equilibrado y el engranaje de transmisión de la bomba están colocados cerca de donde se ubica el engranaje de transmisión de equilibrado se corta para que quede abierta.

5

El dispositivo de equilibrado se coloca en el cárter de aceite en la parte inferior del motor de combustión interna. Esta configuración padece de un fenómeno en el que el goteo de aceite lubricante desde el motor de combustión interna ubicado por encima del dispositivo de equilibrado es probable que caiga desde la porción cortada abierta del alojamiento de la parte superior sobre el engranaje de transmisión de equilibrado y el engranaje de transmisión de la bomba colocados cerca del engranaje de transmisión de equilibrado.

10

Aunque este fenómeno resulta inevitable puesto que el engranaje de transmisión de equilibrado se engrana con el engranaje del lado del motor, el aceite lubricante que cae innecesariamente sobre el engranaje de transmisión de la bomba proporcionada para accionar y girar la bomba de aceite aumenta la resistencia rotacional debido a la viscosidad del aceite lubricante en una porción engrana entre el engranaje de transmisión de la bomba y el engranaje reductor. Especialmente en condiciones de baja temperatura, el aceite lubricante tiene una alta viscosidad y, de este modo, no es insignificante la resistencia rotacional aumentada en términos de consumo de combustible y similares.

15

20

Un objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna que minimiza la caída de aceite lubricante sobre un engranaje de transmisión de la bomba proporcionada para accionar y girar una bomba de aceite y que, de este modo, suprime un aumento en la resistencia rotacional en una porción de engranaje entre un engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba.

25

30

SOLUCIÓN DEL 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 de transmisión de equilibrado, un primer vástago de equilibrado que incluye

35

una carga de equilibrado, un primer engranaje, un segundo engranaje, un segundo
vástago de equilibrado que incluye una carga de equilibrado y un engranaje reductor
en un alojamiento del lado inferior; un alojamiento en la parte superior formado de tal
forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado, incluyendo el primer vástago
5 de equilibrado que incluye una carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo
engranaje, incluyendo el segundo vástago de equilibrado que incluye una carga de
equilibrado, el engranaje reductor y un engranaje de transmisión de la bomba de una
bomba de aceite desde la parte superior en el estado en que la bomba de aceite se
ensambla con el alojamiento del lado inferior de modo que el engranaje de transmisión
10 de la bomba se engrana con el engranaje reductor; y solo el engranaje de transmisión
de equilibrado se expone desde una abertura de exposición formada en el alojamiento
de la parte superior para engranarse con un engranaje del lado del motor.

De acuerdo con este aspecto de la presente invención, los componentes del
15 dispositivo de equilibrado que excluyen la abertura de exposición del alojamiento del
lado superior pero que incluyen el engranaje de transmisión de la bomba de la bomba
de aceite se cubren por el alojamiento del lado superior. Esta configuración suprime el
goteo de aceite lubricante desde el motor de combustión interna de que caiga sobre el
engranaje de transmisión de la bomba proporcionada para accionar la bomba de
20 aceite y, de este modo, suprime un aumento en la resistencia rotacional en una
porción de engranaje entre el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la
bomba.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25

La Fig. 1 es una vista de sección transversal que ilustra una sección transversal
de un motor de combustión interna proporcionado con 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
30 de la presente invención;

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

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

35 La Fig. 5 es una vista superior que ilustra el dispositivo de equilibrado que se

muestra en la Fig. 2 con el alojamiento de lado superior unido al mismo;

La Fig. 6 es una vista de sección transversal que ilustra una sección transversal en una dirección radial del dispositivo de equilibrado tomada junto con una superficie A-A que se muestra en la Fig. 5;

5 La Fig. 7 es una vista de sección transversal ampliada de la parte principal que ilustra una ampliación de los alrededores de un engranaje de transmisión de la 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

10 La Fig. 9 es una vista superior que ilustra el dispositivo de equilibrado que se muestra en la Fig. 8 que se ensambla con la bomba de aceite y a la que se une una pared de protección de aceite.

15 DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

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

20 Antes de la descripción de las realizaciones de la presente invención, el estado de instalación de un motor de combustión interna y un dispositivo de equilibrado se describe en primer lugar haciendo referencia a la Fig. 1. La Fig. 1 es una vista de sección transversal vertical que ilustra un motor de combustión interna 01. El motor de combustión interna 01 es, por ejemplo, un motor de combustión interna recíprocante de cuatro cilindros. Se proporciona un bloque de cilindro 03 bajo un cabezal de cilindro 02 y se fija una bancada 04 a una superficie inferior del bloque de cilindro 03. Un cigüeñal no ilustrado se apoya giratoriamente en la bancada 04 y se dispone de modo que su dirección axial es a lo largo de una dirección frontal-trasera del motor de combustión interna.

35 El motor de combustión interna 01 se monta sobre un vehículo de modo que el cigüeñal se dispone lateralmente con respecto a una dirección frontal-trasera de una

carrocería del vehículo. Un engranaje del lado del motor no ilustrado se fija a una parte del cigüeñal en la dirección axial. El engranaje del lado del motor es un engranaje de transmisión para accionar el dispositivo de equilibrado que se describe a continuación. Adicionalmente, se monta un cárter de aceite 05 por debajo de la bancada 04 para almacenar aceite lubricante dentro del 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 empaparse en el aceite lubricante.

El dispositivo de equilibrado 10 incluye un alojamiento de la parte superior, un alojamiento de la parte inferior, un cuerpo principal del equilibrado y una bomba de aceite 11 tal como se describe en detalle a continuación. El alojamiento de la parte superior y el alojamiento de la parte inferior se fijan a una superficie inferior de la bancada 04 por medio de una pluralidad de pernos de fijación del equilibrador 06 para estar colocados uno sobre el otro en una dirección vertical. La bomba de aceite 11 se acopla e integra con el dispositivo de equilibrado 10 por medio de una pluralidad de pernos de sujeción 07 de bomba de aceite. La bomba de aceite 11 es una bomba de aceite de desplazamiento variable que cambia la cantidad de cambio 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 de reducción de la cantidad de cambio de volumen de la cámara de bomba a la alta velocidad de rotación de bomba y puede ser, por ejemplo, una bomba conocida descrita en el documento JP 2011-111926A o similares. La bomba de aceite 11 se fija a la parte frontal del alojamiento de la parte inferior mediante una pluralidad de pernos de sujeción 07 de bomba de aceite. La bomba de aceite 11 se monta en el alojamiento de la parte 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, el dispositivo de equilibrado 10 convencional es probable que padezca tal fenómeno de que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna 01 ubicado sobre la parte superior del dispositivo de equilibrado 10 caiga sobre el engranaje de transmisión de equilibrado y un engranaje de transmisión de la bomba colocados cerca

del engranaje de transmisión de equilibrado. El aceite lubricante que cae innecesariamente sobre el engranaje de transmisión de la bomba proporcionada para accionar y girar la bomba de aceite aumenta la resistencia rotacional debido a la viscosidad del aceite lubricante en una porción de engranaje entre el engranaje de
5 transmisión de la bomba y un engranaje reductor. Especialmente en condiciones de baja temperatura, el aceite lubricante tiene una alta viscosidad y no es insignificante la resistencia incrementada 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 de transmisión de la bomba proporcionada para accionar y hacer girar la bomba de aceite 11 y suprime un aumento en la resistencia rotacional en la porción de engranaje entre el engranaje reductor y el engranaje de
10 transmisión de la bomba. Lo que sigue describe el dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna de acuerdo con la 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 de un vehículo. El dispositivo de equilibrado 10 se fija a la bancada 04 tal como se muestra en la Fig. 1.
20

En la Fig. 2, la bomba de aceite 11 se fija sobre el lado trasero del dispositivo de equilibrado 10 y se conduce y gira por un segundo vástago equilibrador construido en el dispositivo de equilibrado 10. El dispositivo de equilibrado 10 está configurado de modo que un cuerpo principal del equilibrador se acomoda en un espacio de alojamiento formado por un alojamiento de parte inferior 12 y un alojamiento de parte superior 13. La Fig. 2 ilustra una sección transversal sobre un lado del primer vástago equilibrador 14. Un engranaje de transmisión de equilibrado 15 se fija en un extremo del primer vástago equilibrador 14 en el lado de la bomba de aceite 11. Este engranaje de transmisión de equilibrado 15 se acciona y gira por un engranaje del lado del motor (se hace referencia a un engranaje del lado del motor 30 que se muestra en la Fig. 6)
30 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 vástago equilibrador 14 y se configura para engranarse con un segundo engranaje fijado con el segundo vástago equilibrador no ilustrado.

5 Adicionalmente, se proporciona una primera carga de equilibrado 17 sobre el primer vástago equilibrador 14 colocado entre el engranaje de transmisión de equilibrado 15 y el primer engranaje 16. Una porción entre la primera carga de equilibrado 17 y el primer engranaje 16 se soporta por un primer cojinete de lado frontal 18. Una porción entre la carga de equilibrado 17 y el engranaje de transmisión de equilibrado 15 se

10 soporta por un primer cojinete de lado trasero 19.

Se fija un engranaje de transmisión de la bomba 20 a un vástago giratorio de la bomba de aceite 11 y se hace girar mediante un engranaje reductor que está fijado a un extremo del segundo vástago equilibrado no ilustrado. Este engranaje de transmisión

15 de la bomba 20 está integrado con la bomba de aceite 11 y se ensambla con el dispositivo de equilibrado 10 para engranarse con el engranaje reductor. En consecuencia, el engranaje de transmisión de la bomba 20 está configurado para colocarse entre la bomba de aceite 11 y las caras extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento de la parte inferior 12 y el alojamiento de la parte superior 13.

20 En otras palabras, el engranaje de transmisión de la bomba 20 se coloca en un espacio formado por el contacto de una porción de recepción de aceite 29 proporcionada en el extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento del lado inferior 12 con la bomba de aceite 11 en una dirección de un eje rotacional del primer vástago equilibrador 14.

25 Se forma una abertura de exposición 21 en una zona en la que se coloca el engranaje de transmisión de equilibrado 15 del alojamiento de la parte superior 13. Parte del engranaje de transmisión de equilibrado 15 sobresale hacia arriba desde la abertura de exposición 21 a exponer. Esta configuración permite que el engranaje de

30 transmisión de equilibrado 15 se engrane con el engranaje del lado del motor. Se forma una pared de protección de aceite 22 en el alojamiento de la parte superior 13 que va a ubicarse en el lado de la bomba de aceite 11 de la abertura de exposición 21 y se configura para cubrir el engranaje de transmisión de la bomba 20 desde la parte superior. Los detalles de esta pared de protección de aceite 22 se describirán a

35 continuación haciendo referencia las Figs. 4 a 7.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra componentes respectivos del dispositivo de equilibrado 10 que se muestra en la Fig. 2. El cuerpo principal del equilibrador, configurado para suprimir las vibraciones del motor de combustión interna, se aloja en el espacio de alojamiento formado por el alojamiento de parte inferior 12 y el alojamiento de parte superior 13. Adicionalmente, la bomba de aceite 11 se fija sobre el lado trasero que es el lado izquierdo del dibujo.

El cuerpo principal del equilibrado incluye un primer sistema de rotación que tiene una carga de equilibrado y un segundo sistema de rotación que tiene una carga de equilibrado y está configurado de modo que la rotación del primer sistema de rotación se invierte por el mecanismo de transmisión de engranajes para que haga girar el segundo sistema de rotación. Las rotaciones del primer sistema de rotación y el segundo sistema de rotación generan una fuerza de vibración o, más específicamente, una fuerza de vibración en una fase opuesta a la fase de un componente secundario de una fuerza de vibración del motor de combustión interna provocado por los movimientos recíprocos de un pistón, para reducir las vibraciones del motor de combustión interna.

El primer sistema de rotación incluye el engranaje de transmisión de equilibrado 15 y el primer engranaje 16 fijados a los extremos respectivos del primer vástago equilibrador 14, el primer cojinete de lado trasero 18 y el primer cojinete de lado frontal 19 configurados para soportar el primer vástago equilibrador 14 y la primera carga de equilibrado 17 proporcionada sobre el primer vástago equilibrador 14, como se ha descrito anteriormente. El primer cojinete del lado trasero 18 y el primer cojinete del lado frontal 19 están fijados y soportados entre el alojamiento de la parte inferior 12 y el alojamiento de la parte superior 13, para hacer girar y soportar el primer vástago equilibrador 14. El engranaje de transmisión de equilibrado 15 y el primer engranaje 16 se alojan giratoriamente en el espacio de alojamiento entre el alojamiento de la parte inferior 12 y el alojamiento de la parte superior 13.

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 vástago equilibrador 23, un segundo cojinete de lado trasero 26 y un segundo cojinete de lado frontal 27 configurados para soportar el segundo vástago equilibrador 23 y una

segunda carga de equilibrado 28 proporcionada sobre el segundo vástago equilibrador 23. El engranaje reductor 24 se engrana con la bomba de engranaje 20 de transmisión que se fije al vástago giratorio de la bomba de aceite 11, para hacer girar el engranaje de transmisión de la bomba 20.

5

El segundo cojinete del lado trasero 26 y el segundo cojinete del lado frontal 27 están fijados y soportados entre el alojamiento de la parte inferior 12 y el alojamiento de la parte superior 12, para hacer girar y soportar el segundo vástago equilibrador 23. El engranaje reductor 24 y el segundo engranaje 25 se alojan giratoriamente en el espacio de alojamiento entre el alojamiento de la parte inferior 12 y el alojamiento de la parte superior 12. El engranaje de transmisión de la bomba 20 está fijado íntegramente a la bomba de aceite 11 y oculta, por consiguiente, para que no se pueda observar en el dibujo de la Fig. 3.

10

15

La porción de recepción de aceite 29 que está formada íntegramente con el alojamiento del lado inferior 12 se proporciona sobre el extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento del lado inferior 12. El engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la bomba 20 se colocan por encima de la porción de recepción de aceite 29. De manera similar, la pared de protección de aceite 22 que está formada íntegramente con el alojamiento del lado superior 13 se proporciona sobre el extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento del lado inferior 13. El engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la bomba 20 se colocan por debajo de la pared de protección de aceite 22. En consecuencia, el engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la bomba 20 se colocan verticalmente entre la porción de recepción de aceite 29 y la pared de protección de aceite 22.

20

25

El giro del engranaje del lado del motor fijado al cigüeñal que está ubicado por encima del dispositivo de equilibrado 10 hace girar el engranaje de transmisión de equilibrado 15 a una velocidad de rotación dos veces la velocidad de rotación del engranaje del lado del motor y también hacer girar el primer vástago equilibrador 14 al que está fijado el engranaje de transmisión de equilibrado 15. El giro del segundo engranaje 25 engrando con el primer engranaje 16 que está fijado al primer vástago equilibrador 14 hace girar el segundo vástago equilibrador 23 que está ajustado en fase con respecto al primer vástago equilibrador 14, para generar una fuerza de vibración de equilibrado.

30

35

Este dispositivo de equilibrado 10 genera la fuerza de vibración en la fase opuesta a la

fase del componente secundario de la fuerza de vibración del motor de combustión interna provocado por los movimientos recíprocos del pistón, para reducir las vibraciones del motor de combustión interna. Este tipo de dispositivo de equilibrado 10 se conoce muy bien.

5

De acuerdo con la realización, como se muestra en la figura 2 y figura 3, la pared de protección de aceite 22 proporcionada para cubrir la parte superior de un engranaje de transmisión de la bomba 20, que se fija al vástago giratorio de la bomba de aceite 11, en el estado en el que la bomba de aceite 11 está ensamblada con el dispositivo de equilibrado 10 se forma en el alojamiento del lado superior 13. La configuración que la pared de protección de aceite 22 ha formado íntegramente con el alojamiento del lado superior 13 se dispone para cubrir el lado superior del engranaje de transmisión de la bomba 20 suprime que el aceite lubricante que gotea desde el motor de combustión interna 01 y cae sobre la pared de protección de aceite 22 del alojamiento del lado superior 13 de que fluya hacia el engranaje de transmisión de la bomba 20.

10
15

Esta configuración suprime que el engranaje de transmisión de la bomba 20 esté directamente expuesto al aceite lubricante y suprime un aumento en la resistencia rotacional provocada por la exposición de la porción de engranaje entre el engranaje de transmisión de la bomba 20 y el engranaje reductor 24 con el aceite lubricante.

20

La configuración de esta pared de protección de aceite 22 se describe adicionalmente. La Fig. 4 es una vista superior que ilustra el estado en que el alojamiento del lado superior 13 está separado del dispositivo de equilibrado 10 con la bomba de aceite 11 ensamblada con el mismo.

25

El engranaje de transmisión de equilibrado 15 y el primer engranaje 16 están fijados a los extremos respectivos del primer vástago equilibrador 14. El primer vástago equilibrador 14 está soportado por el primer cojinete del lado trasero 18 y el primer cojinete del lado frontal 19. Se proporciona la primera carga de equilibrado 17 sobre el primer vástago equilibrador 14 entre el primer cojinete del lado trasero 18 y el primer cojinete del lado frontal 19.

30

De manera similar, el segundo engranaje 25 y engranaje reductor 24 están fijados a los extremos respectivos del segundo vástago equilibrador 23 que está colocado en

35

paralelo con el primer vástago equilibrador 14. El segundo vástago equilibrador 23 está soportado por el segundo cojinete del lado trasero 26 y el segundo cojinete del lado frontal 27. Se proporciona la segunda carga de equilibrado 28 sobre el segundo vástago equilibrador 23 entre el segundo cojinete del lado trasero 26 y el segundo cojinete del lado frontal 27. El segundo engranaje 25 se hace girar mediante el primer engranaje 16. Este gira el segundo vástago equilibrador 23 y hace girar adicionalmente el engranaje reductor 24.

El engranaje de transmisión de equilibrado 20 fijado al vástago giratorio de la bomba de aceite 11 se proporciona entre la bomba de aceite 11 y el engranaje de transmisión de equilibrado 15 está fijado al primer vástago equilibrador 14. Este engranaje de transmisión de la bomba 20 se coloca adyacente al engranaje de transmisión de equilibrado 15. Además, el engranaje de transmisión de la bomba 20 se engrana con el 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 el estado en el que el alojamiento del lado superior 13 está montado al dispositivo de equilibrado 10 que se muestra en la Fig. 4. La Fig. 6 ilustra una sección transversal en la dirección radial tomada junto con una superficie A-A que se muestra en la Fig. 5.

En la Fig. 5 y Fig. 6, la abertura de exposición 21 se forma en las proximidades del engranaje de transmisión de equilibrado 15 del alojamiento de la parte superior 13. Parte del engranaje de transmisión de equilibrado 15 se expone desde esta abertura de exposición 21. Esta configuración hace que un engranaje del lado del motor 30 se engrane con el engranaje de transmisión de equilibrado 15 expuesto tal como se muestra en la Fig. 6.

La pared de protección de aceite 22 proporcionada para cubrir el engranaje de transmisión de la bomba 20 y el engranaje reductor 24 desde la parte superior se forma entre la abertura de exposición 21 y la bomba de aceite 11 o más específicamente entre la abertura de exposición 21 y el extremo del lado de la bomba de aceite 11 del alojamiento del lado superior 13. En consecuencia, en el estado ensamblado con la bomba de aceite 11, el alojamiento en la parte superior 13 está formado de tal forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado 15, el primer

vástago equilibrador 14, el primer engranaje 16, el segundo engranaje 25, el segundo vástago equilibrador 23, el engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la bomba 20 y se combina con el alojamiento del lado inferior 12.

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

Además, para accionar el cuerpo principal del equilibrador, solo el engranaje de transmisión de equilibrado 20 se expone desde la abertura de exposición 21 formada
15 en el alojamiento de la parte superior 13 para engranarse con el engranaje del lado del motor 30. La longitud de la abertura de exposición 21 en la dirección radial del engranaje de transmisión de equilibrado 15 se determina de acuerdo con el grado de exposición del engranaje de transmisión de equilibrado 20. La longitud de la abertura de exposición 21 se incrementa con un aumento del grado de exposición.

20 Esta configuración hace que los componentes del dispositivo de equilibrado 10 que excluyen la abertura de exposición 21 del alojamiento del lado superior 13 pero que incluyen el engranaje de transmisión de la bomba 20 de la bomba de aceite 11 estén cubiertos por el alojamiento del lado superior 13 que forma íntegramente la pared de
25 protección de aceite 22. Esta configuración suprime el goteo de aceite lubricante desde el motor de combustión interna 01 de que caiga sobre el engranaje de transmisión de la bomba 20 proporcionada para accionar la bomba de aceite 11 y suprime un aumento en la resistencia rotacional en la porción de engranaje entre el engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la bomba 20. El aceite
30 lubricante recibido por la porción de recepción de aceite 29 proporcionada para alcanzar una superficie en la que el alojamiento del lado inferior 12 entra en contacto con el alojamiento del lado superior 13 se descarga desde un orificio de descarga 123 que está formado entre una porción de extremo superior 12C de la porción de recepción de aceite 29 y el alojamiento del lado superior 13, mediante la rotación del
35 engranaje de transmisión de la bomba 20. El aceite lubricante recibido por la porción

de recepción de aceite 29 raspa hacia arriba del alojamiento del lado superior 13 mediante las rotaciones del engranaje de transmisión de la bomba 20 y el engranaje de reducción 24. La pared de protección de aceite 22 bloquea el aceite lubricante raspado hacia arriba y suprime que el aceite lubricante vuelva hacia el cigüeñal que se
5 proporciona para accionar y girar el engranaje del lado del motor 30. Esta configuración suprime un aumento en la resistencia giratoria del cigüeñal.

La Fig. 7 es una vista de sección transversal ampliada que ilustra las proximidades de la abertura de exposición 21. El engranaje de transmisión de equilibrado 15 sobresale
10 hacia arriba desde la abertura de exposición 21 para ser expuesto y se engrana con el engranaje del lado del motor 30 (no se muestra). La pared de protección de aceite 22 está formada adyacente a la abertura de exposición 21. La porción del extremo 22E de la pared de protección de aceite 22 (en otras palabras, el extremo del alojamiento del lado superior 13) se dispone adyacente a un extremo de la bomba de aceite 11. Se
15 forma una holgura de fondo 31 entre la porción del extremo 22E y el extremo de la bomba de aceite 11 en la dirección de un eje rotacional del primer vástago equilibrador 14. Esta holgura de fondo 31 se usa como un hueco para descargar, mediante fuerza centrífuga, el aceite lubricante que entra en una parte del engranaje de transmisión de la bomba 20.

20 Haciendo referencia de nuevo a la Fig. 6, la porción de recepción de aceite 29 proporcionada en el alojamiento del lado inferior 12 entra en contacto con la bomba de aceite 11 para formar un espacio entre el alojamiento del lado inferior 12 y la bomba de aceite 11 para alojar el engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la
25 bomba 20. Esta configuración suprime que el aceite lubricante acumulado en el cárter de aceite entre la porción de recepción de aceite 29 y la bomba de aceite 11 en un espacio en el que se alojan el engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la bomba 20. Esta configuración suprime, por consiguiente, un aumento en la resistencia rotacional causada por la exposición del engranaje reductor 24 y el engranaje de
30 transmisión de la bomba 20 con respecto al aceite lubricante.

El dispositivo de equilibrado 10 está configurado de tal modo que solo la porción de recepción de aceite 29 proporcionada en el alojamiento del lado inferior 12 sirve como la porción de contacto que es un punto de sujeción con la bomba de aceite 11 y que la
35 holgura de fondo se proporciona entre la bomba de aceite 11 y el extremo 22E de la

pared de protección de aceite 22 del alojamiento del lado superior. En el proceso de fabricación el dispositivo de equilibrado 10, no hay necesidad de procesamiento para hacer que el extremo 22E de la pared de protección de aceite 22 se raspe con la superficie de contacto de la porción que recibe aceite 29 con la bomba de aceite 11
5 después de que el alojamiento del lado superior 13 y el alojamiento del lado inferior 12 se haya sujetado entre sí por medio de una pluralidad de pernos de sujeción de equilibrado 06. Como resultado, esto mejora la productividad del dispositivo de equilibrado 10.

10 Como se muestra en la Fig. 5 y Fig. 6, la pared de protección de aceite 22 que constituye el alojamiento del lado superior 13 se forma para conectar porciones de sujeción de bloques de cilindro del lado trasero derecho e izquierdo 13L y 13R entre sí. 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 pared de
15 protección de aceite 22 también potencia la rigidez del alojamiento del lado superior 13.

Tales funciones disminuyen la desviación del alojamiento del dispositivo de equilibrado 10 y suprime la desalineación del engranaje del dentado de engranaje entre el engranaje reductor 24 fijado al segundo vástago equilibrador 23 y el engranaje de
20 transmisión de la bomba 20 fijada al vástago giratorio de la bomba de aceite 11.

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 la desalineación del dentado de engranaje entre el engranaje reductor 24 y el engranaje
25 de transmisión de la bomba 20. Esto, por consiguiente, suprime la reducción del rendimiento de la vibración de sonido provocado por un pobre contacto de los dientes y mejora la vida del engranaje mediante el contacto de los dientes apropiado.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización, en el estado de que
30 el engranaje de transmisión de equilibrado, incluyendo el primer vástago de equilibrado que incluye una carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, incluyendo el segundo vástago de equilibrado que incluye la carga de equilibrado, y el engranaje reductor se montan sobre el alojamiento del lado inferior y que la bomba de aceite se ensambla adicionalmente con el mismo y el engranaje de
35 transmisión de la bomba se engrana con el engranaje reductor, el alojamiento en la

- parte superior formado de tal forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado, incluyendo el primer vástago de equilibrado que incluye una carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, incluyendo el segundo vástago de equilibrado que incluye una carga de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba de la bomba de aceite desde la parte superior se ensambla con el alojamiento de la parte inferior. Solo el engranaje de transmisión de equilibrado se expone desde la abertura de exposición formada en el alojamiento de la parte superior para engranarse con el engranaje del lado del motor.
- 5
- 10 Los componentes del dispositivo de equilibrado que excluyen la abertura de exposición del alojamiento del lado superior pero que incluyen el engranaje de transmisión de la bomba se cubren por el alojamiento del lado superior. Esta configuración suprime el goteo de aceite lubricante desde el motor de combustión interna de que caiga sobre el engranaje de transmisión de la bomba proporcionada para accionar la bomba de
- 15 aceite durante el funcionamiento del motor de combustión interna y suprime un aumento en la resistencia rotacional en la porción de engranaje entre el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba.

REALIZACIÓN 2

- 20 Lo que sigue describe una segunda realización de la presente invención. La primera realización describe la configuración en la que la pared de protección de aceite 22 se forma íntegramente con el alojamiento del lado superior 13. Esta realización, por otra parte, describe una configuración de que una pared de protección de aceite 33 se
- 25 forma por separado desde el alojamiento del lado superior 13 y se fija al alojamiento del lado superior 13 después de que la bomba de aceite 11 se ensamble con esta.

- 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 del lado superior 30 13 tiene una zona abierta 32 que está formada cortando una ubicación en la que el engranaje de transmisión de la bomba 20 está ubicado, 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 ensamblaje que se muestra en la Fig. 4 que omite el alojamiento del lado superior 13 de la ilustración. En
- 35 ese caso, la presencia de la zona abierta 32 permite que la bomba de aceite 11 se

ensamble desde el lado superior mediante la región de abertura 32 en el estado en el que el alojamiento del lado superior 13 está ensamblado con el alojamiento del lado inferior 12.

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

- 15 Al igual que la primera realización, según esta realización, los componentes del dispositivo de equilibrado 10 que excluyen la abertura de exposición 21 del alojamiento del lado superior 13 pero que incluyen el engranaje de transmisión de la bomba 20 de la bomba de aceite 11 se cubren por la pared de protección de aceite 33 y el alojamiento del lado superior 13. Esta configuración suprime el goteo de aceite lubricante desde el motor de combustión interna 01 de que caiga sobre el engranaje de transmisión de la bomba 20 proporcionada para accionar la bomba de aceite 11 y suprime un aumento en la resistencia rotacional en la porción de engranaje entre el engranaje reductor 24 y el engranaje de transmisión de la bomba 20.

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

- 30 De acuerdo con una realización de la presente invención descrita anteriormente, en el estado de que el engranaje de transmisión de equilibrado, incluyendo el primer vástago de equilibrado que incluye una carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, incluyendo el segundo vástago de equilibrado que incluye la carga de equilibrado, y el engranaje reductor se montan sobre el alojamiento del lado inferior 35 y que la bomba de aceite se ensambla adicionalmente con el mismo y el engranaje de

transmisión de la bomba se engrana con el engranaje reductor, el alojamiento en la parte superior formado de tal forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado, incluyendo el primer vástago de equilibrado que incluye una carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, incluyendo el segundo vástago de equilibrado que incluye una carga de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba de la bomba de aceite desde la parte superior se ensambla con el alojamiento de la parte inferior. Solo el engranaje de transmisión de equilibrado se expone desde la abertura de exposición formada en el alojamiento de la parte superior para engranarse con el engranaje del lado del motor.

5
10

Los componentes del dispositivo de equilibrado que excluyen la abertura de exposición del alojamiento del lado superior pero que incluyen el engranaje de transmisión de la bomba se cubren por el alojamiento del lado superior. Esta configuración suprime el goteo de aceite lubricante desde el motor de combustión interna de que caiga sobre el engranaje de transmisión de la bomba proporcionada para accionar la bomba de aceite y suprime un aumento en la resistencia rotacional en la porción de engranaje entre el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba.

15

La presente invención no queda limitada a las realizaciones descritas anteriormente sino que incluye diversas modificaciones. Por ejemplo, las realizaciones descritas anteriormente son con el fin de facilitar la comprensión de la presente invención y no quedan necesariamente limitadas a las configuraciones que incluyen todos los componentes descritos anteriormente. Parte de la configuración de una determinada realización puede reemplazarse por la configuración de otra realización. La configuración de otra realización se puede añadir a la configuración de una determinada realización. Se puede añadir otra configuración a parte de la configuración de cada una de las realizaciones o parte de la configuración de cada una de las realizaciones puede suprimirse o puede reemplazarse por otra configuración.

20

25

La presente solicitud reivindica prioridad de 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 solicitud de la patente japonesa n.º 2016-215950 presentada el 4 de noviembre de 2016 se incorpora por referencia a esta solicitud.

30

35

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

- 10... dispositivo de equilibrado, 11... bomba de aceite, 12... alojamiento del lado inferior, 13... alojamiento del lado superior, 14... primer vástago equilibrador, 15... engranaje de transmisión de equilibrado, 16... primer engranaje, 17... primera carga de equilibrado, 18... primer cojinete de lado frontal, 19... primer cojinete de lado trasero, 20... engranaje de transmisión de la bomba, 21... abertura de exposición, 22... pared de protección de aceite, 23... segundo vástago equilibrador, 24... engranaje reductor, 25... segundo engranaje, 26... segundo cojinete de lado frontal, 27... segundo cojinete de lado trasero, 28... segunda carga de equilibrado, 29... porción de recepción de aceite, 30... engranaje de lado de motor.

REIVINDICACIONES

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

5 un primer vástago equilibrador que incluye un extremo al cual se fija un engranaje de transmisión de equilibrado engranado con un engranaje de lado de motor que se gira por el motor de combustión interna y un extremo opuesto al que se fija un primer engranaje, incluyendo el primer vástago equilibrador adicionalmente una primera carga de equilibrado provista entre el engranaje de transmisión de equilibrado
10 y el primer engranaje;

un segundo vástago equilibrador que incluye un extremo al cual se fija un segundo engranaje engranado con el primer engranaje y un extremo opuesto al que se fija un engranaje reductor engranado con un engranaje de transmisión de la bomba de una bomba de aceite, incluyendo el segundo vástago equilibrador adicionalmente una
15 segunda carga de equilibrado provista entre el segundo engranaje y el engranaje reductor;

un alojamiento de la parte inferior sobre el cual se monta el engranaje de transmisión de equilibrado, incluyendo el primer vástago de equilibrado que incluye una primera carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el
20 segundo vástago de equilibrado que incluye la segunda carga de equilibrado y el engranaje reductor;

un alojamiento en la parte superior formado de tal forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado, incluyendo el primer vástago de equilibrado que incluye una primera carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, incluyendo el
25 segundo vástago de equilibrado la segunda carga de equilibrado, el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba desde la parte superior en un estado en que la bomba de aceite se ensambla con el alojamiento del lado superior de modo que el engranaje de transmisión de la bomba se engrana con el engranaje reductor, estando el alojamiento de la parte superior ensamblado con el alojamiento de
30 la parte inferior; y

una abertura de exposición formada en el alojamiento de la parte superior de modo que sólo el engranaje transmisor de equilibrado está expuesto desde el alojamiento de la parte superior para engranarse con el engranaje del lado del motor.

35 2. El dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna de acuerdo

con la reivindicación 1, en donde un extremo del alojamiento de la parte superior sirve como una pared de protección de aceite que cubre el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba desde la parte superior, para suprimir que el goteo de aceite lubricante desde el motor de combustión interna caiga sobre el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba.

3. El dispositivo de equilibrado para el motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 2,
en donde se forma una porción de recepción de aceite en un extremo del alojamiento de la parte inferior para recibir el aceite lubricante que fluye en el engranaje de reducción y en el engranaje de transmisión de la bomba, y el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba están ubicados entre la pared de protección de aceite y la porción de recepción de aceite.

4. Un dispositivo de equilibrado para un motor de combustión interna, comprendiendo el dispositivo de equilibrado:
un primer vástago equilibrador que incluye un extremo al cual se fija un engranaje de transmisión de equilibrado engranado con un engranaje de lado de motor que se gira por el motor de combustión interna, y un extremo opuesto al que se fija un primer engranaje, incluyendo el primer vástago equilibrador adicionalmente una primera carga de equilibrado provista entre el engranaje de transmisión de equilibrado y el primer engranaje;

un segundo vástago equilibrador que incluye un extremo al cual se fija un segundo engranaje engranado con el primer engranaje, y un extremo opuesto al que se fija un engranaje reductor engranado con un engranaje de transmisión de la bomba de una bomba de aceite, incluyendo el segundo vástago equilibrador adicionalmente una segunda carga de equilibrado proporciona entre el segundo engranaje y el engranaje reductor;

un alojamiento de la parte inferior sobre el cual se monta el engranaje de transmisión de equilibrado, el primer vástago de equilibrado incluyendo la primera carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo vástago de equilibrado incluyendo la segunda carga de equilibrado, y el engranaje reductor;

un alojamiento en la parte superior formado de tal forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado, el primer vástago de equilibrado incluyendo la primera carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo vástago de

equilibrado incluyendo la segunda carga de equilibrado, y el engranaje reductor desde la parte superior en un estado en el que la bomba de aceite se ensambla con el alojamiento de la parte superior de modo que el engranaje de transmisión de la bomba se engrana con el engranaje reductor y de una forma en la que tiene una zona abierta por encima del engranaje de transmisión de la bomba, al alojamiento de la parte superior que está ensamblado con el alojamiento de la parte inferior;

5

una pared de protección de aceite formada por separado desde el alojamiento de la parte superior y fijada a un alojamiento de la parte superior para cerrar la zona abierta; y

10

una abertura de exposición formada en el alojamiento de la parte superior de modo que sólo el engranaje transmisor de equilibrado está expuesto desde el alojamiento de la parte superior para engranarse con el engranaje del lado del motor.

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

15

un primer vástago equilibrador que incluye un extremo al cual se fija un engranaje de transmisión de equilibrado engranado con un engranaje de lado de motor que se gira por el motor de combustión interna, y un extremo opuesto al que se fija un primer engranaje, incluyendo el primer vástago equilibrador adicionalmente una primera carga de equilibrado proporcionada entre el engranaje de transmisión de equilibrado y el primer engranaje;

20

un segundo vástago equilibrador que incluye un extremo al cual se fija un segundo engranaje engranado con el primer engranaje, y un extremo opuesto al que se fija un engranaje reductor engranado con un engranaje de transmisión de la bomba de una bomba de aceite, incluyendo el segundo vástago equilibrador adicionalmente una segunda carga de equilibrado provista entre el segundo engranaje y el engranaje reductor;

25

un alojamiento de la parte inferior sobre el cual se monta el engranaje de transmisión de equilibrado, el primer vástago de equilibrado incluyendo la primera carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo vástago de equilibrado incluyendo la segunda carga de equilibrado y el engranaje reductor;

30

un alojamiento en la parte superior formado de tal forma que cubre el engranaje transmisor de equilibrado, el primer vástago de equilibrado incluyendo la primera carga de equilibrado, el primer engranaje, el segundo engranaje, el segundo vástago de equilibrado incluyendo la segunda carga de equilibrado, el engranaje reductor y el

35

engranaje de transmisión de la bomba desde la parte superior en un estado en que la bomba de aceite se ensambla con el alojamiento del lado superior de modo que el engranaje de transmisión de la bomba se engrana con el engranaje reductor, al alojamiento de la parte superior que está ensamblado con el alojamiento de la parte inferior;

5

una abertura de exposición formada en el alojamiento de la parte superior para exponer el engranaje de transmisión de equilibrado;

una pared de protección de aceite proporcional adyacente a la abertura de exposición para cubrir el engranaje de reducción y el engranaje de transmisión de la bomba, una holgura que está formada entre la pared de protección de aceite y la bomba de aceite en una dirección de un eje rotacional del primer vástago equilibrador;

10

y

una porción de recepción de aceite configurada para cubrir el engranaje reductor y el engranaje de transmisión de la bomba en una dirección circunferencial con respecto al eje rotacional del vástago equilibrador y para poner en contacto la bomba de aceite en la dirección del eje rotacional del vástago equilibrador.

15

Fig. 1

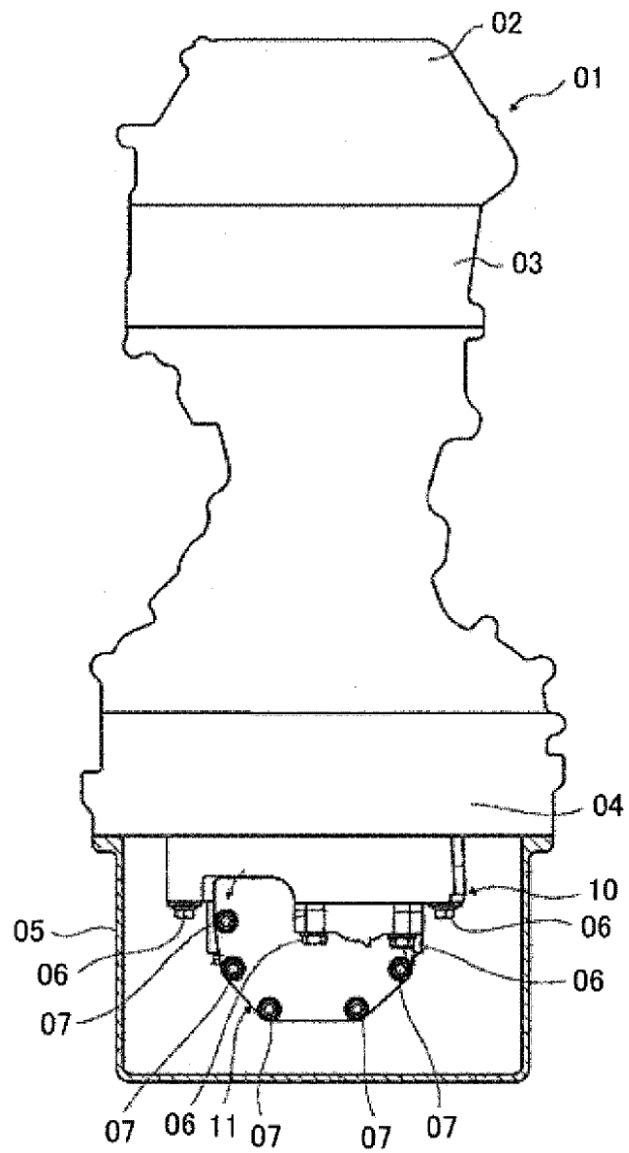


Fig. 2

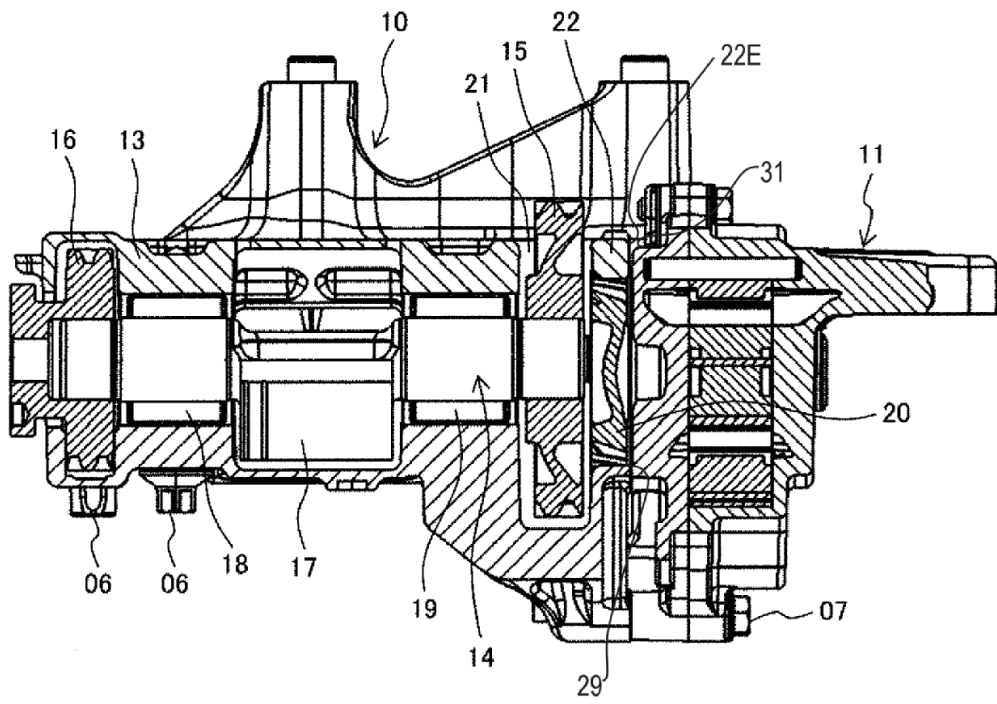


Fig. 3

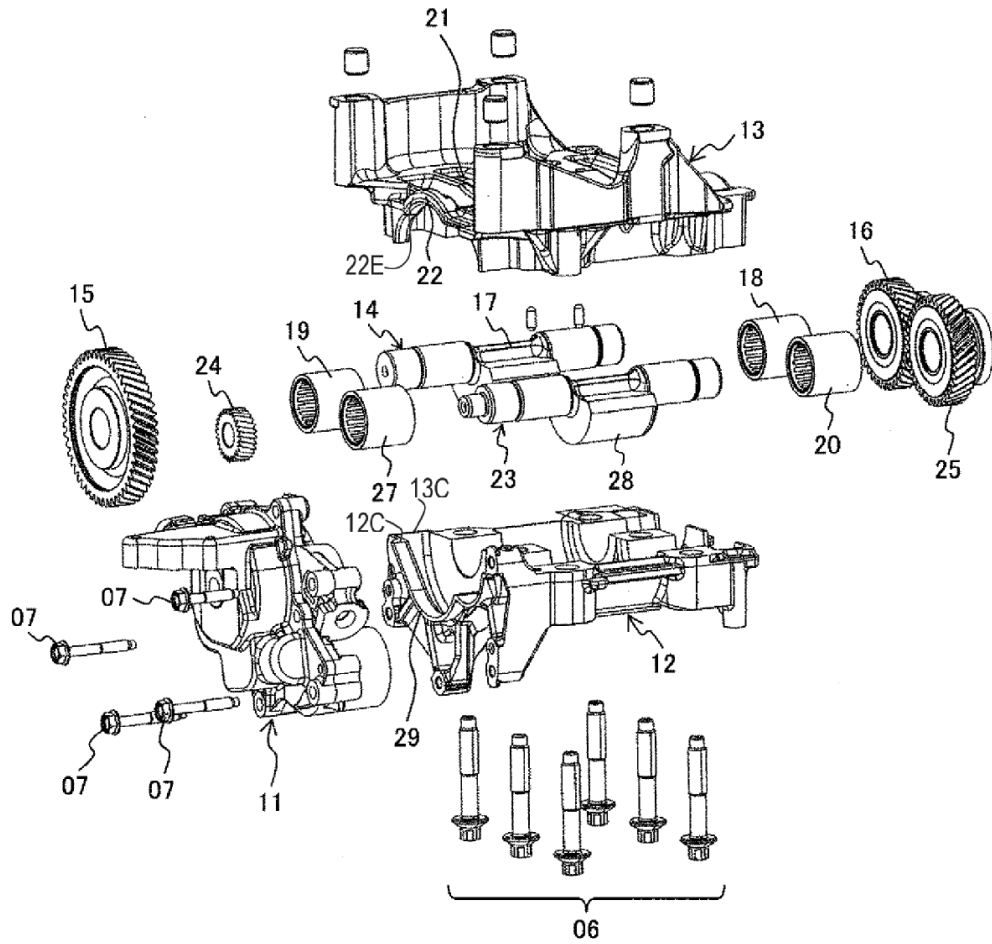


Fig. 4

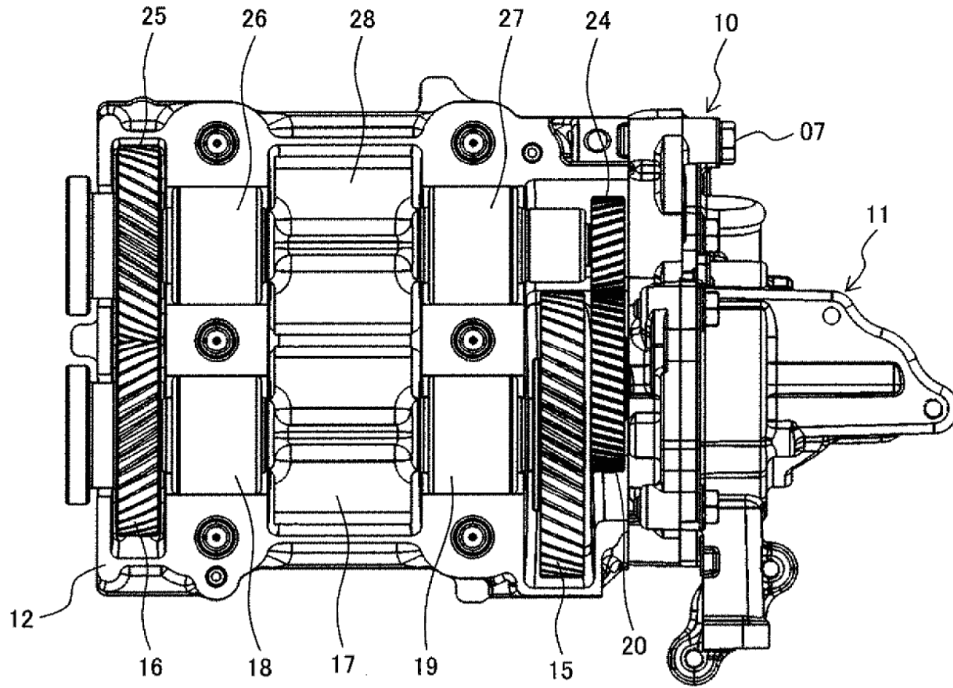


Fig. 5

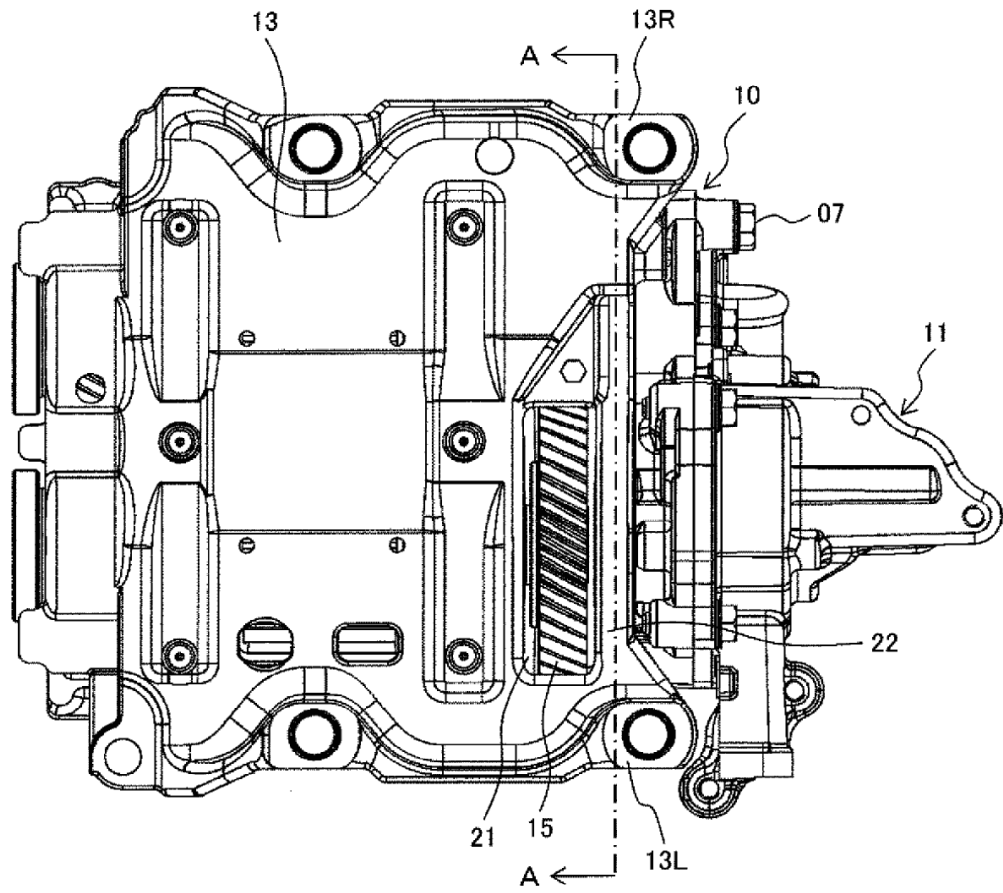


Fig. 6

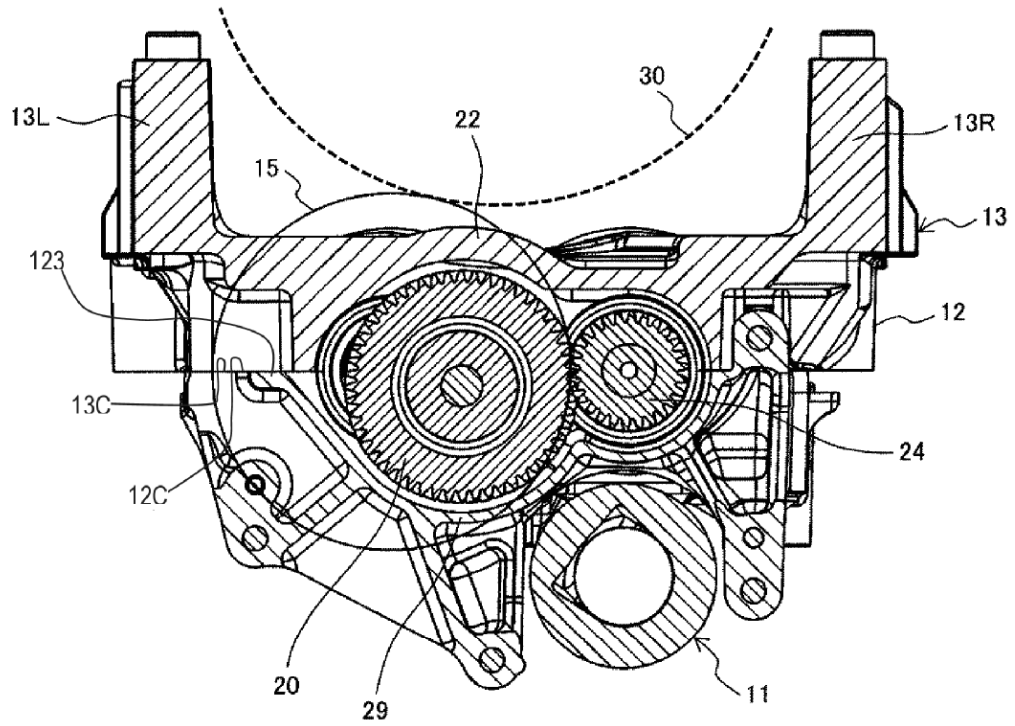


Fig. 7

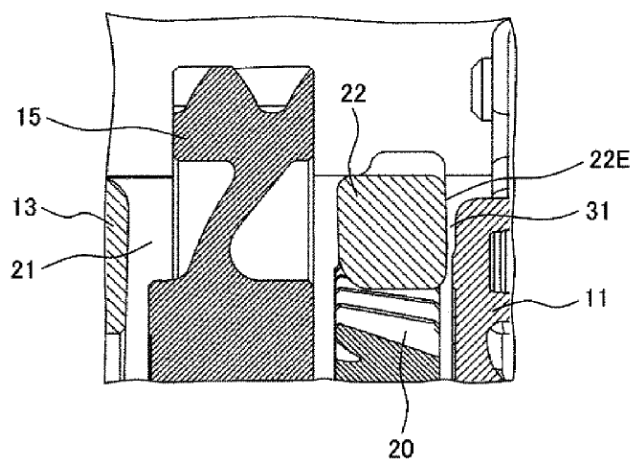


Fig. 8

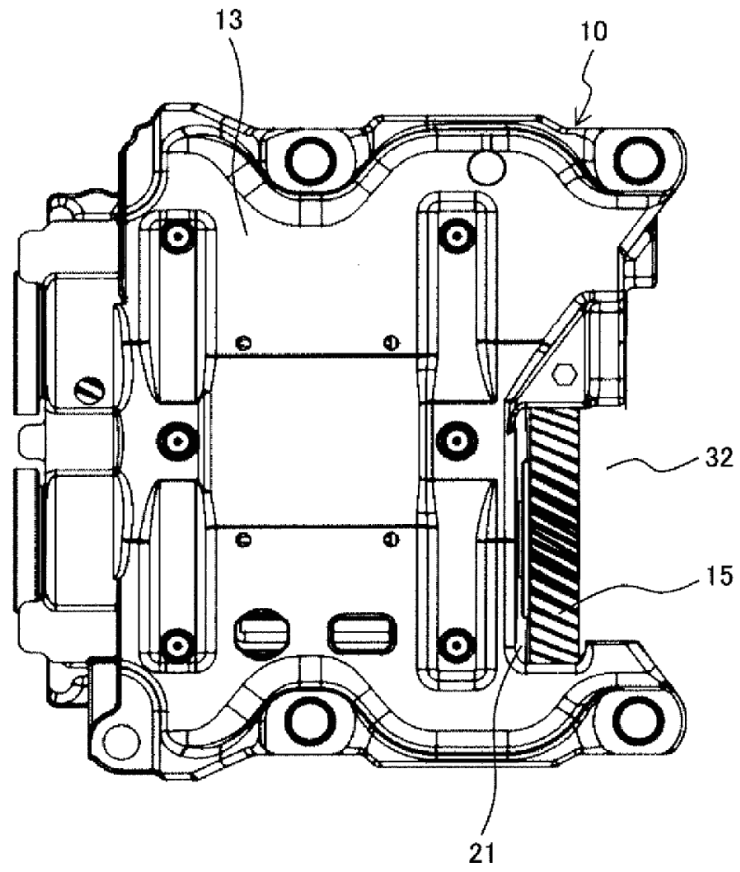


Fig. 9

