

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 409**

51 Int. Cl.:

**F04C 2/18**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.08.2007 PCT/JP2007/065905**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2017 WO08023619**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2007 E 07792539 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2055954**

54 Título: **Bomba de doble engranaje**

30 Prioridad:

**23.08.2006 JP 2006226931**

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

**22.03.2018**

73 Titular/es:

**IHI CORPORATION (100.0%)  
1-1, TOYOSU 3-CHOME KOTO-KU  
TOKYO 135-8710, JP**

72 Inventor/es:

**MASUDA, SEIEI y  
MATSUNAGA, YASUSHI**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 660 409 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Bomba de doble engranaje

5 **[Campo técnico]**

La presente invención se refiere a bombas de doble engranaje.

Se reivindica prioridad sobre la Solicitud de Patente Japonesa Nº 2006-226931, presentada el 23 de agosto de 2006.

10

**[Antecedentes de la técnica]**

El sistema de suministro de combustible de un motor de reacción (motor turbofan) que se usa para un avión y similares tienen generalmente una constitución que aumenta la presión del combustible desde el tanque de combustible por medio de una bomba que es una parte de un refuerzo, determina el caudal por medio de un mecanismo de medición de combustible, envía ese combustible a la cámara de combustión del motor en el motor de reacción y, devuelve el combustible excedente a una entrada de la bomba de combustible.

15

Una bomba de engranajes se ha usado convencionalmente como la bomba de combustible. El movimiento de rotación que se transmite desde el motor impulsa la bomba de engranajes mediante engranajes en una caja de engranaje de accesorio que sirve como un dispositivo de motor auxiliar. Por ese motivo, la cantidad de descarga de la bomba de engranajes es proporcional aproximadamente a la frecuencia de rotación del motor.

20

Con tal bomba de engranajes, es posible aumentar la presión del combustible confinando el combustible en un espacio cerrado que se forma por los engranajes y la superficie de pared interna de la carcasa.

25

En los últimos años, una bomba de doble engranaje como la divulgada, por ejemplo, se ha empleado en el Documento de Patente 1. Una bomba de doble engranaje se equipa con dos engranajes accionados que se disponen de manera opuesta con el engranaje impulsor entremedias y así aumenta la presión del combustible confinando en un espacio cerrado que se forma por los dos engranajes y la carcasa. Por ese motivo, es posible obtener una cantidad suficiente de descarga incluso en el estado de rotación a baja velocidad del engranaje impulsor. Se presta atención a las divulgaciones de los documentos EP 0661455 y JP 2005 042627. [Documento de Patente 1] Solicitud de Patente Japonesa No examinada, primera publicación Nº 2003-328958

30

35 **[Descripción de la invención]**

**[PROBLEMA QUE RESOLVER POR LA INVENCION]**

Raramente, el engranaje impulsor y los dos engranajes accionados de una bomba de doble engranaje se soportan respectivamente por cojinetes autolubricantes. Los cojinetes autolubricantes soportan el árbol impulsor del engranaje impulsor y los árboles rotativos de los dos engranajes accionados por contacto deslizante mediante una película de aceite.

40

En el contacto deslizante, la temperatura de la película de aceite, las características de fricción y similares devienen fácilmente problemáticas. En los cojinetes autolubricantes, cuanto mayor es la longitud del cojinete, más pronunciados devienen estos problemas y, además, surge el problema de que la pérdida de los cojinetes aumenta.

45

La presente invención se logró en vista de las circunstancias anteriores y tiene como objetivo proporcionar una bomba de engranajes capaz de reducir de manera fácil y fiable la pérdida de cojinete de un cojinete que soporta un engranaje.

50

**[MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS]**

La bomba de doble engranaje de acuerdo con la presente invención adopta el siguiente aparato con el fin de solucionar los problemas anteriormente mencionados.

55

Se proporciona una bomba de doble engranaje de acuerdo con la reivindicación 1.

Además, el primer cojinete puede disponerse en contacto estrecho con la superficie lateral del engranaje impulsor para impedir que las fugas de combustible que pasa entre el engranaje impulsor y los engranajes accionados.

60

Además, se puede proveer un miembro de posicionamiento que trae el primer cojinete en contacto estrecho con la superficie lateral del engranaje impulsor para impedir que fugas de combustible que pasa entre el engranaje impulsor y los engranajes accionados.

65

Además, el primer cojinete puede formarse integralmente con el miembro de posicionamiento.

**[Efecto de la invención]**

De acuerdo con las reivindicaciones adjuntas, es posible obtener los siguientes efectos.

5 Dado que la longitud del cojinete del primer cojinete que soporta el árbol impulsor del engranaje impulsor se forma más corta que las longitudes de cojinete del segundo y del tercer cojinete que soportan los árboles rotativos de los engranajes accionados, es posible reducir de manera fácil y fiable la pérdida de cojinete del primer cojinete.

10 Además, disponiendo el primer cojinete en contacto estrecho con la superficie lateral del engranaje impulsor, es posible impedir la fuga del objeto transportado entre el engranaje impulsor y los engranajes accionados.

15 Además, proporcionando un miembro de posicionamiento que trae el primer cojinete contiene en contacto estrecho con la superficie lateral del engranaje impulsor, incluso si la longitud del cojinete del primer cojinete se forma corta, es posible ponerlo fácilmente en contacto estrecho con la superficie lateral del engranaje impulsor.

Además, como el primer cojinete se forma de manera integral con el miembro de posicionamiento, es posible evitar/suprimir un aumento del número de componentes, un empeoramiento de la montabilidad, aumento en los costes y similares.

**20 [Breve descripción de los dibujos]**

La figura 1 es un diagrama de sistema de un sistema de suministro de combustible S que tiene una bomba de combustible 2 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

25 La figura 2 es un diagrama de bloques de contorno de la bomba de combustible 2 (bomba de doble engranaje) de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea I-I de la figura 2.

La figura 4 es un dibujo que amplía una parte de la figura 3.

La figura 5 es un dibujo que muestra una modificación de las partes de cojinete 36a y 36b.

30 La figura 6 es un dibujo que muestra una modificación de los cojinetes 36, 37 y 38.

**[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA]**

35 S sistema de suministro de combustible; 1 tanque de combustible; 2. bomba de combustible (bomba de doble engranaje) 20 engranaje impulsor; 21 primer engranaje accionado; 22 segundo engranaje accionado; 36 primer cojinete; 37 segundo cojinete; 38 tercer cojinete; 36a, 36b, 37a, 37b, 38a, 38b partes de cojinete; 40a, 40b collares (miembros de posicionamiento); L0, L1 longitudes de cojinete

**[MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA PRESENTE INVENCION]**

40 En lo siguiente, se describirá una forma de realización de la bomba de doble engranaje de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

45 La figura 1 es un diagrama de sistema de un sistema de suministro de combustible S que tiene una bomba de combustible 2 de acuerdo con la presente forma de realización.

50 El sistema de suministro de combustible S equipado con la bomba de combustible 2 se equipa con un tanque de combustible 1 y un mecanismo de medición de combustible 3 además de la bomba de combustible 2 y, se conecta a un motor de reacción 4. Además, el motor de reacción 4 se equipa con una cámara de combustión de motor 5 y un ventilador 6 y, un refrigerador de aceite refrigerante 7 se dispone entre el motor de reacción 4 y el sistema de suministro de combustible S.

55 El tanque de combustible 1 que almacena el combustible que se suministrará al motor de reacción 4, con la bomba de combustible 2 dispuesta en la fase posterior de este tanque de combustible 1. El mecanismo de medición de combustible 3 se dispone en la fase posterior de la bomba de combustible 2. Este mecanismo de medición de combustible 3 determina el caudal de combustible para la transmisión de información tal como la posición de la palanca del acelerador que se proporciona en el avión y, basándose en este caudal determinado suministra una parte de combustible que se ha descargado de la bomba de combustible 2 al motor de reacción mientras devuelve el excedente a una entrada de la bomba de combustible 2.

60 El mecanismo de medición de combustible 3 se dispone en la fase posterior de la bomba de combustible 2 anteriormente proporcionada y suministra una cantidad de combustible que se ha reforzado por la bomba de combustible 2 al motor de reacción 4. Se transmite información tal como la posición de la palanca de aceleración y el mecanismo de medición de combustible 3 determina la cantidad de combustible que se suministrará al motor de reacción 4 de acuerdo con esta información.

65 Tenga en cuenta que, como se ilustra, el mecanismo de medición de combustible 3 suministra el combustible

excedente que no se suministró al motor de reacción 4 a la bomba de combustible 2 de nuevo a través de la línea de excedente.

5 El refrigerador de aceite refrigerante de combustible 7 es un intercambiador de calor que lleva a cabo el intercambio de calor entre el combustible y el aceite de lubricación del motor (aceite) y se dispone entre el mecanismo de medición de combustible 3 y el motor de reacción 4.

10 El motor de reacción 4, que se equipa con una cámara de combustión de motor 5 y un ventilador 6 como se mencionó anteriormente, provoca la combustión del combustible que se suministra mediante el refrigerador de aceite refrigerante de combustible 7 en la cámara de combustión de motor 5 y obtiene potencia de rotación accionando el ventilador 6 que usa la energía obtenida por esta combustión.

15 A continuación, se describirá la constitución de la bomba de combustible 2 de acuerdo con la presente forma de realización con referencia a la figura 2.

La figura 2 es un diagrama de bloques de contorno de la bomba de combustible de tipo de doble engranaje 2 (bomba de doble engranaje) de acuerdo con la presente forma de realización. La figura 3 es un dibujo que muestra la sección transversal a lo largo de I-I en la figura 2. La figura 4 es un dibujo que amplía una parte de la figura 3.

20 La bomba de combustible 2 es una bomba de doble engranaje como se describió anteriormente y, se provee de un engranaje impulsor 20 que obtiene fuerza de impulso por el movimiento giratorio que se transmite desde sistema de impulso tal como un motor de reacción 4 (véase la figura 1) y dos engranajes accionados (primer engranaje accionado 21 y segundo engranaje accionado 22) que se disponen de manera opuesta con el engranaje impulsor 20 entremedias.

25 Como se muestra en la figura 2, el engranaje impulsor 20, el primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22 tienen el mismo diámetro de engranaje y el mismo número de dientes. Un perfil de diente encorvado puede usarse favorablemente como el perfil de diente del engranaje impulsor 20 y los engranajes accionados 21 y 22, pero un perfil de diente de curva sinusoidal y un perfil de diente de curva trocoide también se aceptan.

30 Los engranajes accionados 21 y 22 se realizan para combinarse con el engranaje impulsor 20 en las carcasas respectivas 23 (23a, 23b). Después, el combustible que fluye desde una abertura de aspiración 24 y una segunda abertura de aspiración 25 en el espacio entre el engranaje impulsor 20 y los engranajes accionados 21 y 22 se impulsan confinándose en un espacio cerrado que se forma por los engranajes accionados 21 y 22 y la superficie de la pared interna de las carcasas 23 de acuerdo con la rotación del engranaje impulsor 20 y los engranajes accionados 21 y 22 y, después se mueve a una primera abertura de descarga 26 respectiva y una segunda abertura de descarga 27 que se descargará. Es decir, la bomba 2 de combustible se constituye para tener una primera parte de refuerzo 9 compuesta principalmente del engranaje 20 impulsor y el primer engranaje accionado 21 y, una segunda parte de refuerzo 10 compuesta principalmente del engranaje impulsor 20 y el segundo engranaje accionado 22. Por consiguiente, las cantidades de descarga de la primera parte de refuerzo 9 y la segunda parte de refuerzo 10 son las mismas con respecto a la frecuencia de rotación del engranaje impulsor 20.

35 Una primera línea de aspiración 28 y una segunda línea de aspiración 29 que se extiende cada una desde el tanque de combustible 1 (véase la figura 1) se conectan a la primera abertura de aspiración 24 y la segunda abertura de aspiración 25 y, una primera línea de descarga 30 y una segunda línea de descarga 31 que se extiende cada una desde el mecanismo de medición de combustible 3 (véase la figura 1) se conectan a la primera abertura de descarga 26 y la segunda abertura de descarga 27. Además, una válvula de retención 32 desde la segunda línea de aspiración 29 hasta la primera línea 28 de aspiración se dispone en la región media de la segunda línea de aspiración 29.

50 Cabe destacar que una línea de excedente (no ilustrada en la figura 2) a través de la cuál pasa el combustible excedente que se ha descargado del mecanismo de medición de combustible 3 descrito a continuación se conecta a la primera línea de aspiración 28 y a la segunda línea de aspiración 29.

55 Como se muestra en la figura 3, el engranaje impulsor 20, el primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22 se soportan de una manera libremente giratoria por un primer cojinete 36, un segundo cojinete 37 y un tercer cojinete 38 que consiste cada uno en cojinetes autolubricantes.

60 Cada uno de los cojinetes 36, 37, 38 se proveen respectivamente con partes de cojinete 36a, 37a, 38a que se disponen en contacto estrecho con un lado de la superficie lateral de cada engranaje (el engranaje impulsor 20, el primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22) y las partes de cojinete 36b, 37b, 38b, que se disponen en contacto estrecho con otro lado de la superficie lateral de cada engranaje.

65 Como se muestra en la figura 4, las partes de cojinete 37a, 38a, 37b, 38b que constituyen el segundo cojinete 37 y el tercer cojinete 38 se forman con su longitud en la dirección del árbol siendo la misma (longitud de cojinete L0).

Por otro lado, las partes de cojinete 36a y 36b que constituyen el primer cojinete 36 se forman con su longitud en la dirección del árbol siendo corta en comparación con las partes de cojinete 37a, 38a, 37b, 38b (longitud de cojinete L1). Es decir, en comparación con la longitud del cojinete del segundo cojinete 37 y el tercer cojinete 38 (la longitud en la dirección del árbol del área que hace contacto deslizante con los árboles rotativos del primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22: L0), la longitud del cojinete del primer cojinete 36 (la longitud en la dirección del árbol del área que hace contacto deslizante con el árbol impulsor del engranaje impulsor 20: L1) es más corta.

Por ese motivo, en comparación con el caso de un ejemplo convencional en el que las longitudes de los cojinetes de un cojinete impulsor, un primer cojinete y un segundo cojinete son los mismos, la pérdida de cojinete del primer cojinete 36 se reduce.

Cabe destacar que incluso en el caso de la longitud de la dirección del árbol de las partes de cojinete 36a y 36b que constituyen el primer cojinete 36 que se forma corta, es necesario realizar las partes de cojinete 36a y 36b en contacto estrecho en ambas superficies laterales del engranaje impulsor 20. Esto es con el fin de evitar fugas de combustible que pasan entre el engranaje impulsor 20 y los engranajes accionados 21 y 22.

Por ese motivo, los collares 40a y 40b se proporcionan sobre el árbol impulsor del engranaje impulso 20 para realizar las partes de cojinete 36a y 36b en contacto estrecho con ambas superficies laterales del engranaje impulsor 20. Los collares 40a y 40b son miembros cilíndricos que encajan en el árbol impulsor del engranaje impulsor 20 de manera similar a las partes de cojinete 36a y 36b. Las longitudes en la dirección del árbol de los collares 40a y 40b se forman para que cuando se añadan con las longitudes en la dirección del árbol de las partes de cojinete 36a y 36b devenga las mismas que la longitud en la dirección del árbol de las partes de cojinete 37a, 38a, 37b, 38b.

De este modo, de la misma manera que las partes de cojinete 37a, 38a, 37b, 38b, las superficies laterales en la dirección del árbol de los collares 40a y 40b limitan con las carcasas 23 (23a, 23b) y así las partes de cojinete 36a, 36b se colocan en contacto estrecho con ambas superficies laterales del engranaje impulsor 20.

Además, los diámetros internos de los collares 40a y 40b se forman más grandes que las partes de cojinete 36a y 36b, mientras que, por otro lado, los diámetros externos de los mismos son iguales o ligeramente inferiores a las partes de cojinete 36a y 36b. Por consiguiente, incluso cuando los collares 40a y 40b encajan en el árbol impulsor del engranaje impulsor 20, apenas ejercen un efecto negativo sobre la rotación del árbol impulsor debido a la fricción y similares.

Raramente, el primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22 que se acoplan con el engranaje impulsor 20 se disponen en posiciones simétricas con respecto al engranaje impulsor 20 y, también tiene el mismo diámetro y el mismo número de dientes.

Por ese motivo, cuando el engranaje impulsor 20 se acciona de manera giratoria, las fuerzas reactivas F1 y F2 que (véase la figura 2) que el engranaje impulsor 20 recibe del primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22 son las mismas fuerzas. Además, las direcciones de las mismas son puntos simétricos con respecto al árbol impulsor del engranaje impulsor 20.

Además, las presiones de fluido R1 y R2 (véase la figura 2) alrededor del primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22 que se combinan con el engranaje impulsor 20 también son puntos simétricos con respecto al árbol impulsor, del mismo modo que las fuerzas reactivas F1 y F2.

Por consiguiente, las fuerzas reactivas F1 y F2 se anulan y las cargas R1 y R2 que surgen de la presión hidráulica también se anulan. De este modo, la carga que actúa sobre el primer cojinete 36 que soporta el árbol impulsor del engranaje impulsor 20 deviene más pequeña en comparación con el segundo cojinete 37 y el tercer cojinete 38. Por este motivo, es posible realizar la longitud del cojinete del primer cojinete 36 (las partes de cojinete 36a y 36b) más cortas en comparación con el segundo cojinete 37 y el tercer cojinete 38 (las partes de cojinete 37a, 38a, 37b y 38b).

A continuación, la operación del sistema de suministro de combustible S que se provee de la bomba de combustible 2 de la presente forma de realización se describirá.

En primer lugar, el combustible que se almacena en el tanque de combustible 1 se suministra a la bomba de combustible 2. En este momento, el combustible se suministra a la primera abertura de aspiración 24 y la segunda abertura de aspiración 25 de la bomba de combustible 2 a través de la primera línea de aspiración 28 y la segunda línea de aspiración 29. El combustible que se suministra a la primera abertura de aspiración 24 se impulsa por rotación del primer engranaje accionado 21 que rota a lo largo con la rotación del engranaje impulsor 20 y confinándose en un espacio cerrado que se forma por el primer engranaje accionado 21 y la superficie de la pared interna de la carcasa 23 y, después de que se descargue de la bomba de combustible 2 a través de la primera abertura de descarga 26.

Además, el combustible que se suministra a la segunda abertura de aspiración 25 se impulsa por rotación del primer

engranaje accionado 22 que rota a lo largo con la rotación del engranaje impulsor 20 y confinándose en un espacio cerrado que se forma por el segundo engranaje accionado 22 y la superficie de la pared interna de la carcasa 23, y, después de que se descargue de la bomba de combustible 2 a través de la segunda abertura de descarga 27.

5 Por consiguiente, el combustible de la primera y la segunda abertura de descarga 26 y 27 se pone en un estado de presión superior al del combustible de la primera y la segunda abertura de aspiración 24 y 25. Por ese motivo, en el caso de que hubiera un hueco entre el engranaje impulsor 20 y el primer engranaje accionado 21 o, entre el engranaje impulsor 20 y el segundo engranaje accionado 22, el combustible de la primera abertura de descarga 26 se vierte a la primera abertura de aspiración 24, y el combustible de la segunda abertura de descarga 27 se vierte a la segunda abertura de aspiración 25.

En este momento, como la pérdida de cojinete del primer cojinete 36 se reduce en la bomba de combustible 2, es posible realizar un suministro de combustible más eficiente que antes.

15 Después, el combustible que está altamente presurizado por la bomba de combustible 2 se descarga al mecanismo de medición de combustible 3 a través de la primera línea de descarga 30 y la segunda línea de descarga 31. Entonces, en el mecanismo de medición de combustible 3, una parte del combustible se descarga como una cantidad predeterminada hacia el motor de reacción 4, con lo restante devolviéndose a la bomba de combustible 2 como parte excedente después de haberse despresurizado.

20 A continuación, el combustible que se ha descargado del sistema de suministro de combustible S (mecanismo de medición de combustible 3) en el motor de reacción 4 se somete a intercambio de calor en el refrigerador de aceite refrigerante 7 de combustible con el aceite que se usa en el motor de reacción 4 y entonces, se suministra a la cámara de combustión 5 del motor de reacción 4.

25 Después, el combustible se quema en la cámara de combustión 5 del motor y el ventilador 6 se acciona por la energía de su combustión, conduciendo a potencia de rotación.

30 Encima, la forma de realización preferente de la bomba de combustible 2 (bomba de doble engranaje) de acuerdo con la presente invención se describió a la vez que se hace referencia a los dibujos adjuntos, pero no hace falta decir que la presente invención no se limita a la forma de realización anterior. La forma y la combinación de cada miembro componente mostrado en la forma de realización descrita anteriormente es un ejemplo y, diversas modificaciones pueden realizarse dentro del ámbito sin salir del supuesto de la presente invención.

35 Por ejemplo, en la forma de realización anteriormente mencionada, la descripción se da teniendo el sistema de suministro de combustible S que tiene la bomba de combustible 2 como una constitución como un ejemplo. Sin embargo, la bomba de engranajes de acuerdo con la presente invención no se limita a una bomba de engranajes que se proporciona en este tipo de sistema de suministro de combustible S y, es capaz de aplicarse a todas las bombas de doble engranaje que impulse y descargue fluido o similares.

40 Además, la descripción se dio en el caso de usar collares cilíndricos 40a y 40b con el fin de poner las partes de cojinete 36a y 36b en contacto estrecho con ambas superficies laterales del engranaje impulsor 20, pero no se limitan a ello. Siempre que sea posible poner las partes de cojinete 36a y 36b en contacto estrecho con ambas superficies laterales del engranaje impulsor 20, pueden ser miembros de cualquier forma.

45 La figura 5 es un dibujo que muestra una modificación de las partes de cojinete 36a y 36b.

50 En la forma de realización anteriormente mencionada, la descripción se dio en el caso de usar los collares 40a y 40b de manera separada de las partes de cojinete 36a y 36b, pero no se limitan a ello. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, puede ser un caso en el que los miembros que son iguales que los collares 40a y 40b pueden formarse de manera integral con las partes de cojinete 36a y 36b.

55 Incluso en este caso, en comparación con las longitudes del cojinete del segundo cojinete 37 y el tercer cojinete 38 (la longitud en la dirección del árbol del área que hace contacto deslizante con los árboles rotativos del primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22: L0), la longitud del cojinete del primer cojinete 36 (la longitud en la dirección del árbol del área que hace contacto deslizante con el árbol impulsor del engranaje impulsor 20: L1) es más corta. Por ese motivo, el mismo efecto se obtiene como en el caso de usar los collares 40a y 40b que están separados de las partes de cojinete 36a y 36b.

60 La figura 6 es un dibujo que muestra una modificación de los cojinetes 36, 37 y 38.

65 En la forma de realización previamente mencionada, la descripción se dio en el caso del primer cojinete 36, el segundo cojinete 37 y el tercer cojinete 38 formándose de manera separada, pero no se limitan a ello. Por ejemplo, como se muestra en la figura 6, el primer cojinete 36, el segundo cojinete 37, y el tercer cojinete 38 pueden formarse de manera integral. Concretamente, las partes de cojinete 36a, 37a, 38a y las partes de cojinete 36b, 37b, 38b pueden integrarse respectivamente para constituir cojinetes autolubricantes.

- Incluso en este caso, en comparación con las longitudes del cojinete de las áreas que corresponden al segundo cojinete 37 y el tercer cojinete 38 (la longitud en la dirección del árbol del área que hace contacto deslizante con los árboles rotativos del primer engranaje accionado 21 y el segundo engranaje accionado 22: L0), la longitud del cojinete del área que corresponde al primer cojinete 36 (la longitud en la dirección del árbol del área que hace contacto deslizante con el árbol impulsor del engranaje impulsor 20: L1) es más corta. Por ese motivo, se obtiene el mismo efecto que en los casos de la figura 4 y la figura 5.
- 5

**[Aplicabilidad industrial]**

- 10 Por la presente invención, es posible proporcionar una bomba de doble engranaje que es capaz de reducir de manera fácil y fiable la pérdida de cojinete de un cojinete que soporta un engranaje.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de doble engranaje (2) que está provista de:

- 5 un engranaje impulsor (20);  
 dos engranajes accionados (21, 22) que están dispuestos de manera opuesta con el engranaje impulsor (20) entremedias;  
 un primer cojinete (36) que soporta un árbol impulsor del engranaje impulsor (20) y un segundo y un tercer cojinetes (37, 38) que soportan los árboles rotativos de los dos engranajes accionados (21, 22).  
 10 en el que la longitud del primer cojinete (36) está formada más corta que las longitudes del segundo y del tercer cojinete (37, 38)  
 comprendiendo el primer cojinete (36) un par de partes de cojinete (36a, 36b) que están dispuestas de manera opuesta con el engranaje impulsor (20) entremedias, teniendo el par de partes de cojinete (36a, 36b) del primer cojinete (36) la misma longitud en la dirección del árbol,  
 15 comprendiendo el segundo cojinete (37) un par de partes de cojinete (37a, 37b) que están dispuestas de manera opuesta con un primer engranaje accionado (21) entremedias,  
 comprendiendo el tercer cojinete (38) un par de partes de cojinete (38a, 38b) que están dispuestas de manera opuesta con un segundo engranaje accionado (22) entremedias,  
**caracterizándose** la bomba de doble engranaje **porque**  
 20 el par de partes de cojinete (37a, 37b) del segundo cojinete (37) y el par de partes (38a, 38b) del tercer cojinete (38) tiene la misma longitud en la dirección del árbol y,  
 la longitud del par de partes de cojinete (36a, 36b) del primer cojinete (36) en la dirección del árbol es más corta que la longitud del par de partes de cojinete (37a, 37b) del segundo cojinete (37) y el par de partes (38a, 38b) del tercer cojinete (38) en la dirección del árbol.  
 25
2. La bomba de doble engranaje (2) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer cojinete (36) está dispuesto en contacto estrecho con la superficie lateral del engranaje impulsor (20) para impedir que fugas de combustible pasen entre el engranaje impulsor (20) y los engranajes accionados (21, 22).
- 30 3. La bomba de doble engranaje (2) de acuerdo con la reivindicación 2, provista de un miembro de posicionamiento (40a, 40b) que pone el primer cojinete (36) en contacto estrecho con la superficie lateral del engranaje impulsor (20) para impedir que fugas de combustible pasen entre el engranaje impulsor (20) y los engranajes accionados (21, 22).
- 35 4. La bomba de doble engranaje (2) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el primer cojinete (36) está formado de manera integral con el miembro de posicionamiento, (40a, 40b).



FIG. 1

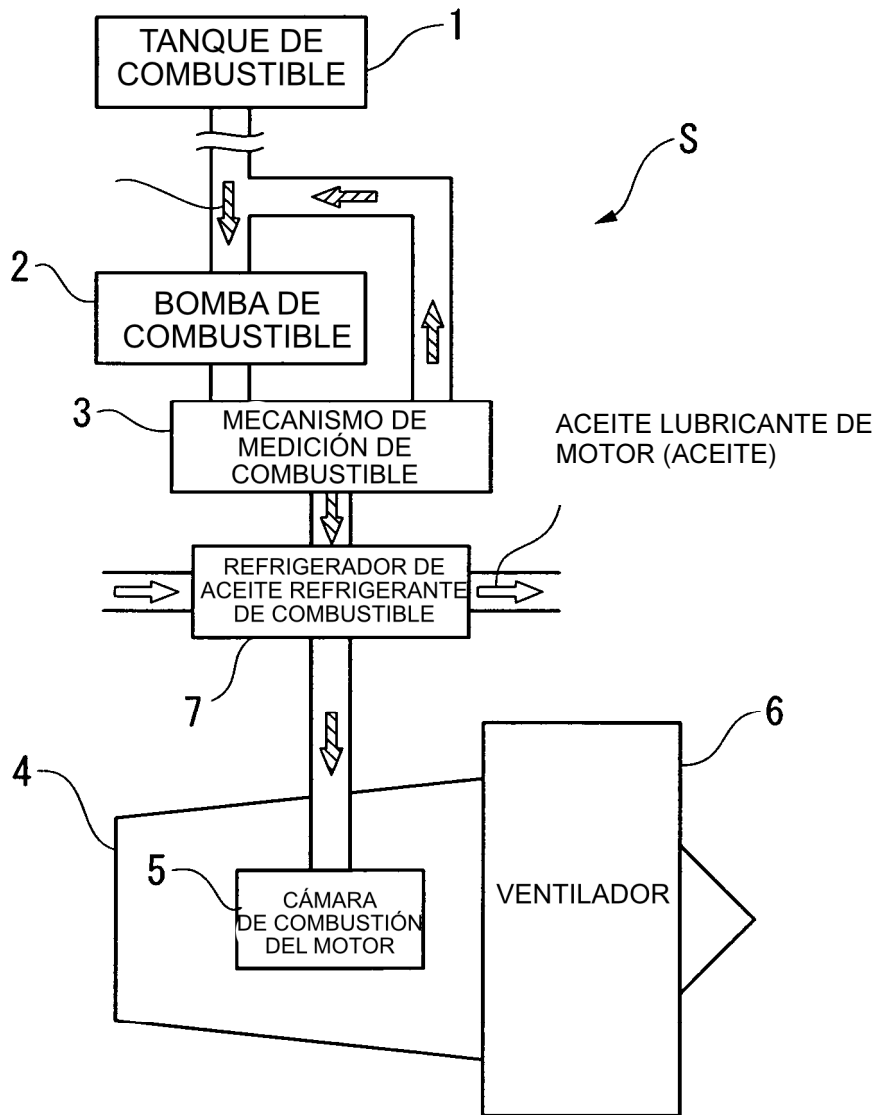
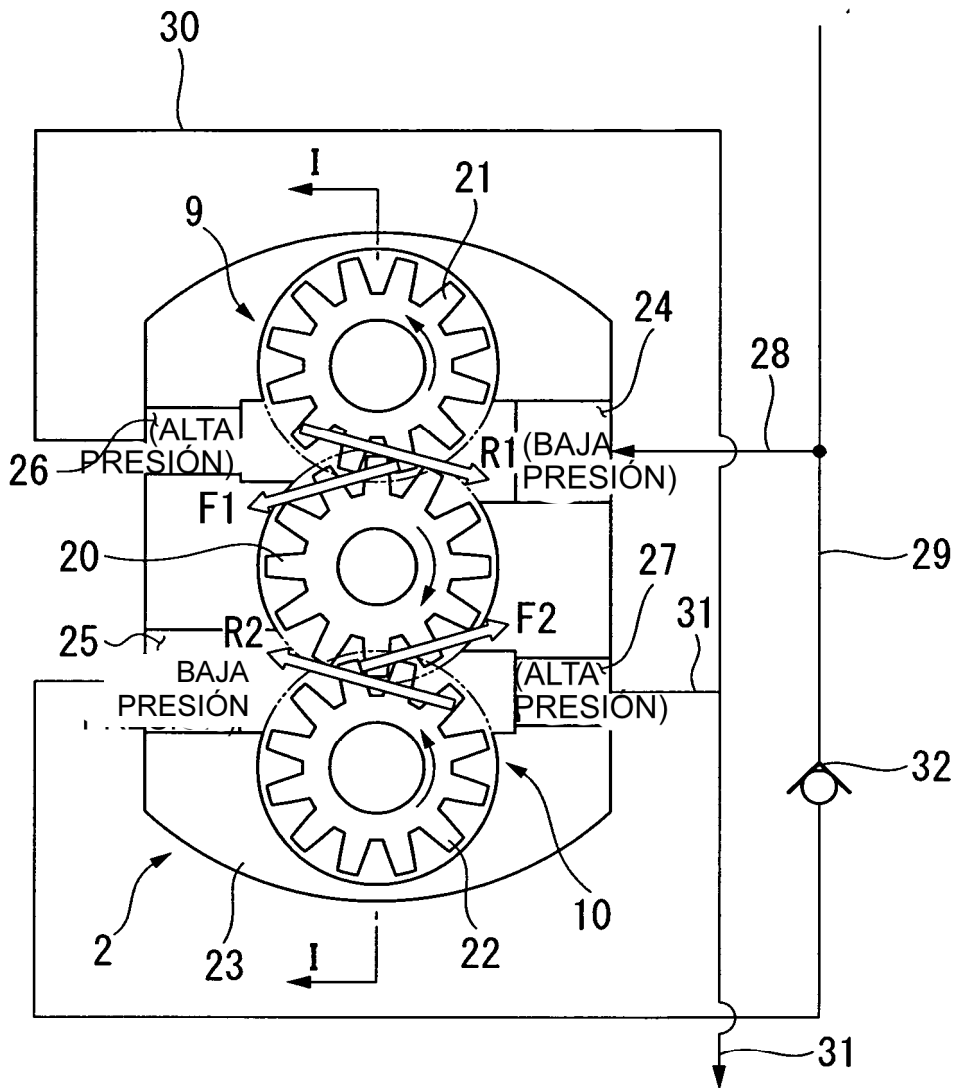


FIG. 2

DESDE TANQUE DE COMBUSTIBLE (1)



A MECANISMO DE  
MEDICIÓN DE COMBUSTIBLE (3)

FIG. 3

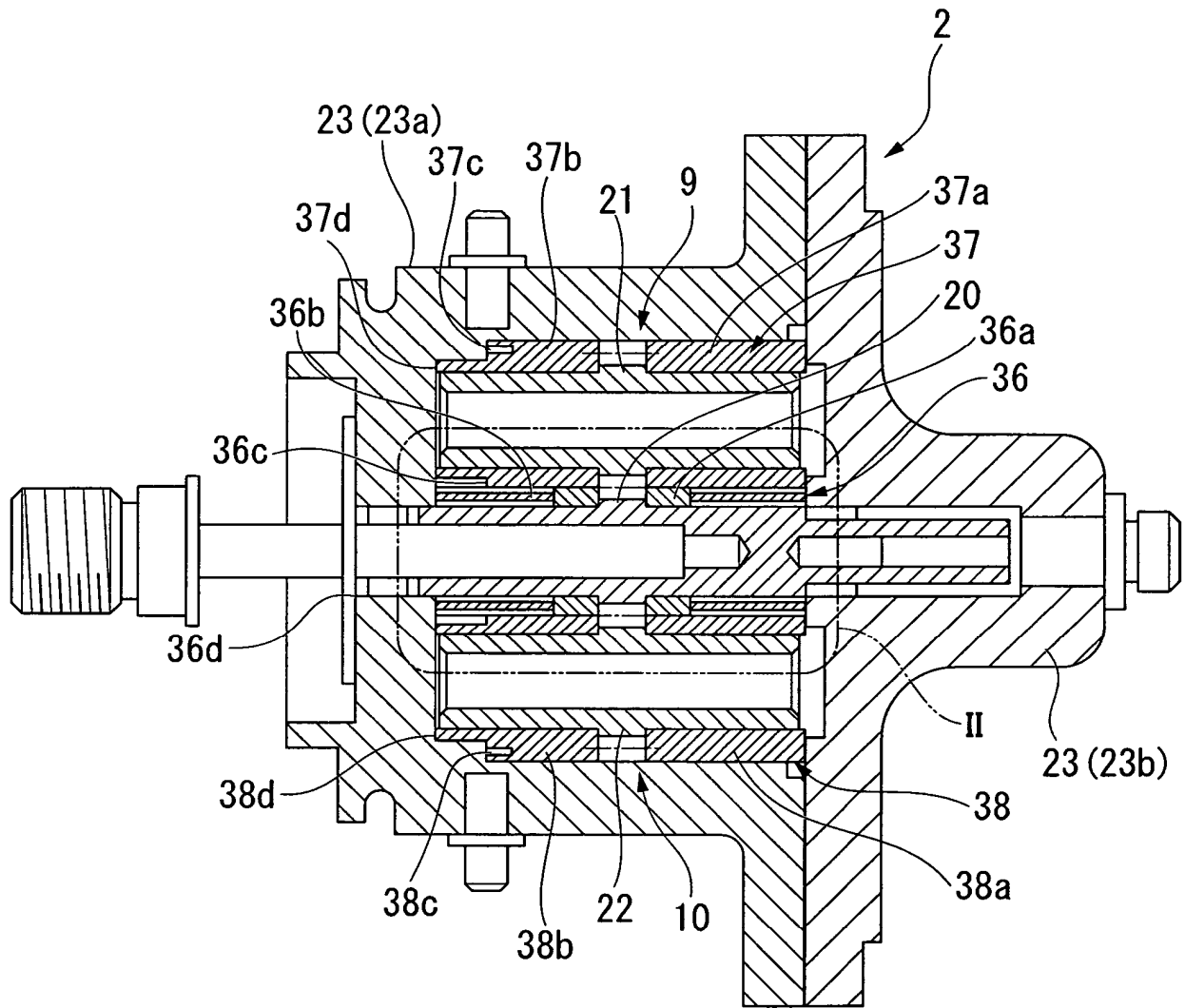


FIG. 4

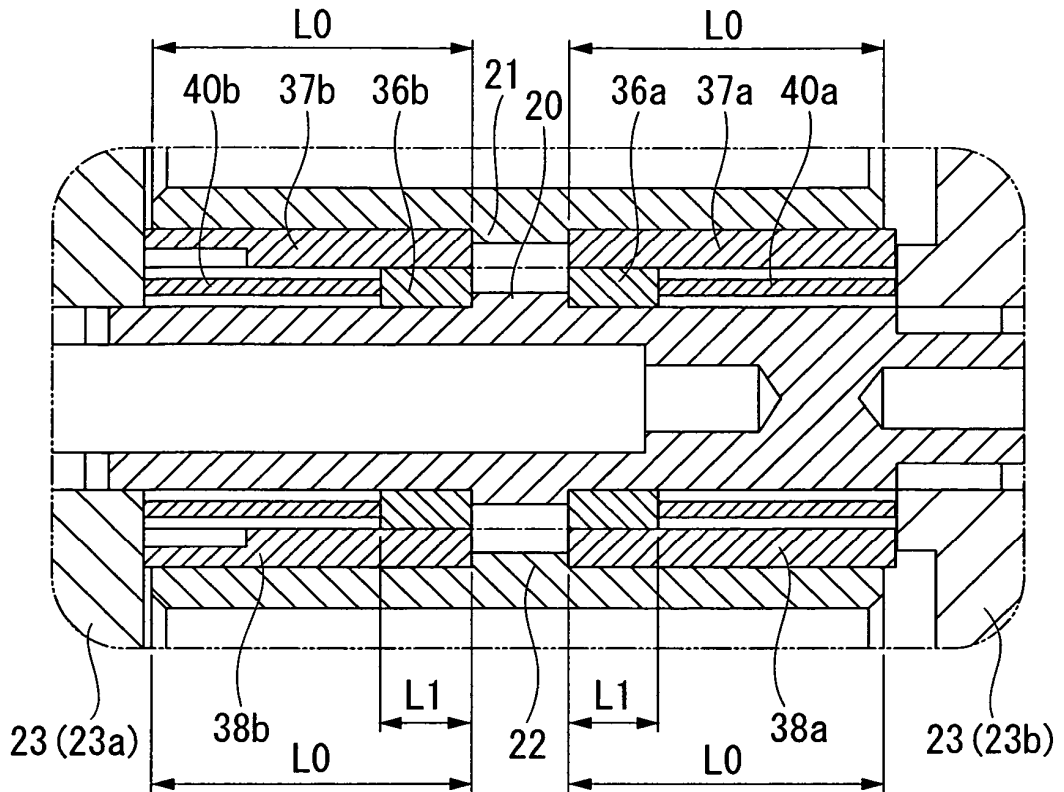


FIG. 5

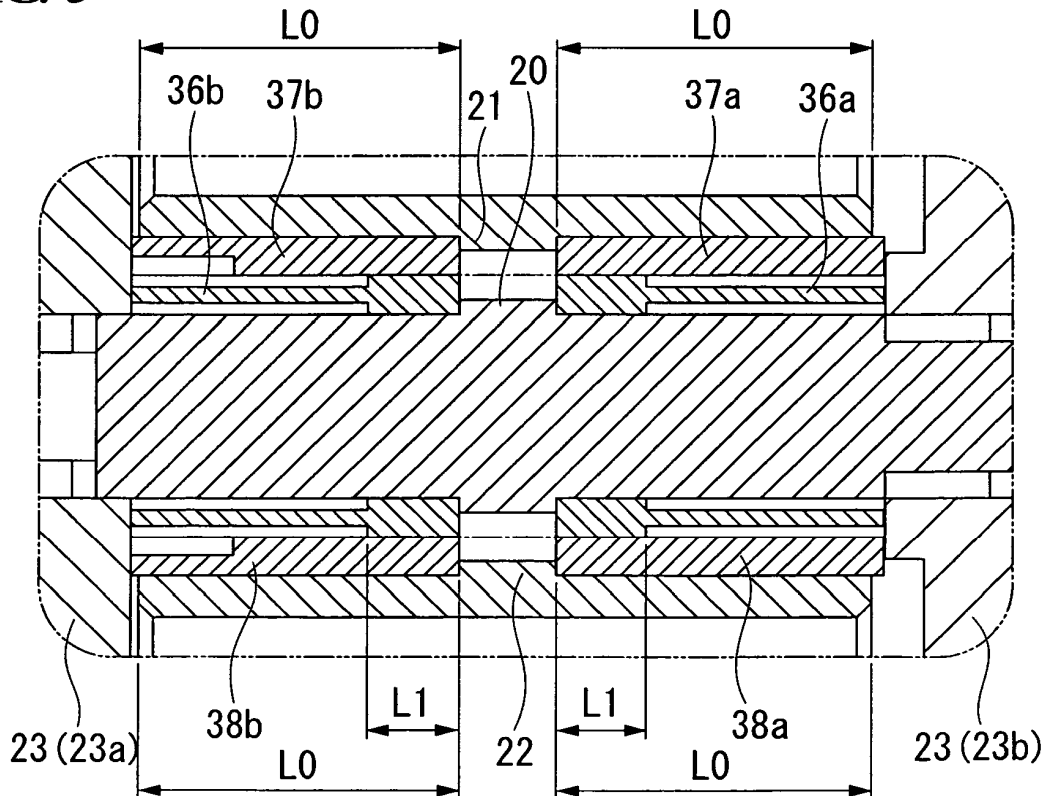


FIG. 6

