

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 183**

51 Int. Cl.:

**F16C 9/02** (2006.01)  
**F16C 3/10** (2006.01)  
**F16C 3/14** (2006.01)  
**F16C 9/04** (2006.01)  
**F16C 17/00** (2006.01)  
**F16C 19/00** (2006.01)  
**F16C 35/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2011 E 11814414 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2602499**

54 Título: **Estructura de soporte de cigüeñal en motor de combustión interna**

30 Prioridad:

**04.08.2010 JP 2010175688**

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

**18.12.2014**

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)  
1-1, Minami-Aoyama, 2-chome  
Minato-ku, Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**HARADA, MAKOTO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 525 183 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**

Estructura de soporte de cigüeñal en motor de combustión interna

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a una estructura de soporte de cigüeñal en un motor de combustión interna.

**10 Antecedentes de la invención**

Hasta ahora se conoce una estructura de soporte de cigüeñal en un motor de combustión interna en la que una porción de soporte de un cigüeñal es soportada por un cojinete metálico (cojinete deslizante) que es ventajoso para la miniaturización del motor de combustión interna (véase el documento de Patente 1, por ejemplo).

15 Documento de la técnica anterior

Documento de Patente

Documento de Patente 1: JP-A-2007-224860

20

**Resumen de la invención****Problema a resolver con la invención**

25 Sin embargo, hay que suministrar de forma estable aceite lubricante al cojinete metálico. Por lo tanto, existe el problema de que la bomba de aceite para suministrar lubricante es de gran tamaño cuando toda la porción de soporte del cigüeñal está diseñada como un cojinete deslizante.

30 La presente invención se ha implementado en vista de la situación anterior, y tiene por objeto miniaturizar la bomba de aceite miniaturizando un motor de combustión interna usando un cojinete deslizante en una estructura de soporte de cigüeñal en el motor de combustión interna.

35 US 2011/232592 A1 describe una estructura de soporte según la parte de preámbulo de la reivindicación 1 y describe una estructura de soporte para un cigüeñal de un motor de combustión interna en la que cojinetes de cigüeñal para soportar un cigüeñal incluyen cojinetes ligeros y un cojinete de rodillo.

**Medios de resolver el problema**

40 Con el fin de lograr el objeto anterior, según la presente invención, se facilita una estructura según la reivindicación 1. Así, en una estructura de soporte para un cigüeñal soportado por cárteres divididos derecho-izquierdo (25) que están unidos por ambos lados en una dirección axial de un cigüeñal (41) con el fin de emparedar el cigüeñal (41) entremedio, ambos cojinete de manivela para soportar ambos extremos del cigüeñal (41) incluyen cojinetes deslizantes (111), y un cojinete para un extremo grande de biela (42A) incluye un cojinete de rodillo (112).

45 Según esta construcción, los cojinetes deslizantes se aplican a ambos cojinetes de cigüeñal para soportar ambos extremos del cigüeñal, y el cojinete de rodillo se aplica al cojinete para el extremo grande de la biela. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite del cojinete de rodillo del extremo grande de biela se puede reducir. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite requerida se puede reducir miniaturizando ambos cojinetes de cigüeñal usando los cojinetes deslizantes como los cojinetes de cigüeñal, y la bomba de aceite se puede miniaturizar.

50 En la construcción anterior, los cojinetes deslizantes (111) están contruidos en dos secciones, pasando caras divididas (145) a través de una línea de eje de manivela (G) y ambas superficies laterales (146A, 146B) en una dirección axial de los cojinetes deslizantes (111) están configuradas de manera que sean planas, y un casquillo (130) que tiene rigidez más alta que el material del cárter (25) está dispuesto en un agujero de encaje a presión de cojinete (110) del cárter (25).

55 En este caso, las caras divididas y ambas superficies laterales en la dirección axial de los cojinetes deslizantes están configuradas de manera que sean planas, se fijan las zonas de la cara de presión y la cara de acoplamiento cuando los cojinetes deslizantes son empujados a los agujeros de encaje a presión de cojinete, de modo que la funcionalidad de montaje se pueda mejorar. Además, el casquillo que tiene rigidez más alta que el material del cárter está dispuesto en el agujero de encaje a presión de cojinete. Por lo tanto, la interferencia del encaje a presión puede ser alta, y los cojinetes deslizantes se pueden fijar con mayor seguridad.

60 Además, el cigüeñal (41) puede ser un cigüeñal del tipo de montaje en el que sus porciones de extremo se fabrican separadas de una porción de muñequilla (103), las porciones de cojinete (104A, 104B) en ambos extremos del cigüeñal que son soportadas por los cojinetes deslizantes (111) se pueden formar de manera que sean de mayor

65

diámetro que sus dos lados, y se puede realizar superacabado en las superficies de las porciones de cojinete (104A, 104B) antes de montar el cigüeñal (41).

5 En este caso, el superacabado de las superficies de las porciones de soporte en ambos extremos que son soportadas por los cojinetes deslizantes se realiza antes de efectuar el cigüeñal del tipo de montaje. Por lo tanto, no hay que realizar el superacabado en un cigüeñal relativamente grande que ya se haya montado, de modo que las instalaciones para el procesado se pueden miniaturizar, y la productividad se puede mejorar.

10 Además, la periferia interior (131) del casquillo (130) puede estar configurada de manera que tenga una forma plana sin ranura, la porción central en la dirección de la anchura de la periferia exterior (132) se puede configurar como una porción de diámetro incrementado en forma de aro (132A), y las porciones de parada de remolino (132B) discontinuas en la dirección periférica se pueden disponer en ambas porciones laterales.

15 En este caso, la periferia interior del casquillo está configurada de manera que tenga una forma plana que no tenga ranura, y la porción central en la dirección de la anchura de la periferia exterior está configurada como una porción de diámetro incrementado en forma de aro. Por lo tanto, la rigidez del casquillo se puede mejorar, y la expansión térmica del casquillo se puede hacer uniforme, de modo que la resistencia de unión al cárter se puede mejorar. Además, la resistencia de unión al cárter se puede mejorar por las porciones de parada de remolino.

20 Además, una bomba de aceite (86) se puede disponer desplazada a un lado en la dirección axial del cigüeñal (41), se puede introducir un aceite desde la bomba de aceite (86) a través de un extremo de cigüeñal (108) al extremo grande de biela (42A) por un recorrido de aceite (113) que penetra a través del eje, y se puede introducir el otro aceite desde los lados de elemento de soporte (23A) de los cárteres (25) a los cojinetes deslizantes (111).

25 En este caso, el aceite introducido al extremo grande de biela se pasa mediante el extremo de cigüeñal a través del recorrido de aceite que penetra en el eje por separado del otro aceite introducido desde el lado de elemento de soporte del cárter a los cojinetes deslizantes, de modo que la cantidad de suministro de aceite de este recorrido de aceite se puede reducir a la cantidad de suministro de aceite óptima para el cojinete de rodillo del extremo grande de biela. Consiguientemente, se puede evitar que al cojinete de rodillo del extremo grande de biela se le suministre aceite en exceso, y así se puede reducir el rozamiento.

30

Además, el recorrido de un aceite (113) puede ser un recorrido que se ramifica desde un recorrido de suministro de aceite (95A) a un sistema de accionamiento de válvula proporcionando una porción de diafragma (96A).

35 En este caso, el recorrido de un aceite es el recorrido que se ramifica desde el recorrido de suministro de aceite al sistema de accionamiento de válvula proporcionando la porción de diafragma. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite al lado de extremo grande de biela se puede reducir con una construcción simple mientras se asegura las cantidades de suministro de aceite al cojinete deslizante y el sistema de accionamiento de válvula en el que fluye el otro aceite. Además, dado que la cantidad de suministro de aceite se puede reducir, la bomba de aceite se puede miniaturizar.

40

Además, el suministro de aceite a los cojinetes deslizantes (111) puede ser realizado a través de un agujero pasante (135) en una dirección radial que se forma en el casquillo (130) de manera que sea coaxial con los recorridos (99, 99) en el cárter.

45

En este caso, el suministro de aceite al cojinete deslizante se lleva a cabo a través del agujero de penetración en la dirección radial que se forma en el casquillo coaxialmente con el recorrido en el cárter. Por lo tanto, el trabajo de casar coaxialmente el recorrido en el cárter y el agujero pasante del casquillo uno con otro se puede eliminar, y la productividad se puede mejorar.

50

Además, una pared de sujeción (23A) del cárter (25) para encapsular el casquillo (130) puede tener porciones de cubierta de gran anchura (128A, 128B) para cubrir ambas porciones superficiales laterales (133A, 133B) del casquillo, y una porción de soporte de casquillo (137) que es de mayor anchura que una pared periférica (120) del cárter (25) y de menor anchura que las porciones de cubierta de gran anchura (128A, 128B) en un lado de superficie periférica exterior del casquillo (130), y la porción de soporte de casquillo (137) puede estar configurada de manera que tenga un grosor que no sea menor que el grosor del casquillo (130).

55

En este caso, el casquillo es soportado por la porción de soporte de casquillo que es de mayor anchura que la pared periférica y tiene un grosor que no es menor que el grosor del casquillo. Por lo tanto, el casquillo se puede soportar establemente, y el efecto térmico y el efecto de distorsión que el casquillo experimenta desde la pared periférica se puede dispersar y moderar.

60

Además, se puede formar una pared de baño de aceite (139) en una porción lateral en un lado opuesto a biela de las porciones de cubierta de gran anchura (128A, 128B) extendiendo más una porción de cubierta (128A) para cubrir una superficie lateral (133A) del casquillo (130) al lado periférico interior, y un receptor de empuje (147) del cigüeñal (41) se puede formar en una porción lateral en el lado de biela (42) de las porciones de cubierta de gran anchura

65

(128A, 128B).

En este caso, cuando el receptor de empuje del cigüeñal que se forma en la porción lateral del lado de biela de la porción de cubierta de gran anchura se lubrica con aceite que escapa del cojinete deslizante, la cantidad de aceite que escapa al exterior del aceite se puede restringir por la pared de baño de aceite de la porción de cubierta en el lado opuesto a biela, de modo que la cantidad de aceite se pueda poner a un valor apropiado y la lubricación se puede realizar eficientemente.

**Efecto de la invención**

En la estructura de soporte para el cigüeñal según la presente invención, ambos extremos del cigüeñal son soportados por los cojinetes deslizantes, y el extremo grande de biela es soportado por el cojinete de rodillo, de modo que la cantidad de suministro de aceite se puede reducir en el cojinete de rodillo del extremo grande de biela. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite requerida se puede reducir intentando la miniaturización por los cojinetes deslizantes, de modo que la bomba de aceite se puede miniaturizar.

Además, las caras divididas y ambas superficies laterales del cojinete deslizante están configuradas de manera que sean planas, y las zonas de la cara de presión y la cara de acoplamiento cuando se encaja el cojinete deslizante están fijadas. Por lo tanto, la funcionalidad de montaje se puede mejorar. Además, el casquillo cuya rigidez es más alta que la del material del cárter está dispuesto en el agujero de encaje a presión de cojinete, de modo que la interferencia para encaje a presión se puede incrementar, y el cojinete deslizante se puede fijar con mayor seguridad.

Además, el superacabado en la superficie de la porción de soporte del cigüeñal se realiza antes de montar el cigüeñal. Por lo tanto, no hay que realizar el superacabado en el cigüeñal después de la operación de montaje. Por lo tanto, las instalaciones para el procesado se pueden miniaturizar, y la productividad se puede mejorar.

Además, la periferia interior del casquillo tiene una forma plana que no tiene ranura, y la porción central en la dirección de la anchura de la periferia exterior está configurada como una porción de diámetro incrementado en forma de aro. Por lo tanto, la rigidez del casquillo se puede mejorar, la expansión térmica del casquillo se puede hacer uniforme y la resistencia de unión al cárter se puede mejorar. Además, la resistencia de unión al cárter se puede mejorar por las porciones de parada de remolino.

Además, el aceite introducido al extremo grande de biela pasa a través de un recorrido de aceite diferente de un recorrido de aceite a través del que el otro aceite es introducido a los cojinetes deslizantes. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite de este recorrido de aceite se puede reducir a la cantidad de suministro de aceite óptima para el cojinete de rodillo del extremo grande de biela. Consiguientemente, se puede evitar que al cojinete de rodillo del extremo grande de biela se le suministre aceite excesivo, y así el rozamiento se puede reducir.

Además, el recorrido de un aceite es un recorrido ramificado desde el recorrido de suministro de aceite al sistema de accionamiento de válvula proporcionando la porción de diafragma. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite al lado de extremo grande de biela se puede reducir con una construcción simple asegurando la cantidad de suministro de aceite del otro aceite. Además, dado que la cantidad de suministro de aceite se puede reducir, la bomba de aceite se puede miniaturizar.

El trabajo de casar coaxialmente el recorrido en el cárter y el agujero pasante del casquillo se puede eliminar por el procesado coaxial, y la productividad se puede mejorar.

Además, el casquillo es soportado por la porción de soporte de casquillo que es de mayor anchura que la pared periférica y cuyo grosor no es menor que el grosor del casquillo. Por lo tanto, el casquillo se puede soportar establemente, y el efecto térmico y el efecto de distorsión que el casquillo experimenta desde la pared periférica se puede dispersar y moderar.

Además, cuando el receptor de empuje del cigüeñal es lubricado con aceite que escapa de los cojinetes deslizantes, la cantidad de aceite que escapa al exterior se puede restringir por la pared de baño de aceite de la porción de cubierta en el lado opuesto a biela, y así la cantidad de aceite puede ser apropiada y la lubricación se puede realizar eficientemente.

**Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista lateral derecha que representa un vehículo de motor de dos ruedas según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral parcialmente despiezada de un motor cuando el motor se ve desde el lado izquierdo de un vehículo.

La figura 3 es una vista en sección transversal tomada cuando el motor se ve desde su lado trasero.

La figura 4 es una vista en sección transversal frontal que representa la proximidad de una bomba de aceite en un cárter.

5

La figura 5 es una vista en sección transversal frontal tomada cuando el cigüeñal se ve desde el lado delantero.

La figura 6 es una vista lateral que representa la superficie exterior del cárter de un lado.

10

La figura 7 es una vista lateral que representa la superficie interior del cárter de un lado.

La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de VIII-VIII.

15

La figura 9 es un diagrama que representa un casquillo.

La figura 10 es una vista en sección transversal ampliada que representa el entorno próximo de un agujero de soporte de cigüeñal del cárter de un lado en la figura 4.

20

La figura 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de XI-XI en la figura 6.

La figura 12 es un diagrama que representa un cojinete deslizante.

#### **Mejor modo de llevar a la práctica la invención**

25 Un vehículo de motor de dos ruedas según una realización de la presente invención se describirá con referencia a los dibujos. En la descripción siguiente, las direcciones de arriba y abajo, delantera y trasera y derecha e izquierda se definen según se ve desde el lado del conductor de un vehículo.

30 La figura 1 es una vista lateral derecha que representa un vehículo de motor de dos ruedas según una realización de la presente invención.

35 Un bastidor de carrocería de vehículo F del vehículo de motor de dos ruedas tiene un tubo delantero 17 dispuesto en la porción delantera de la carrocería de vehículo, un bastidor principal 18 que se extiende hacia atrás y hacia abajo del tubo delantero 17, un bastidor descendente 19 que está conectado al tubo delantero 17 en el lado inferior del bastidor principal 18 y se extiende hacia atrás y hacia abajo en un ángulo más pronunciado que el bastidor principal 18, un par de bastidores inferiores derecho e izquierdo 20 a través de los que ambos lados derecho e izquierdo de la porción trasera del bastidor principal 18 y ambos lados derecho e izquierdo de la porción de extremo inferior del bastidor descendente 19 están conectados uno a otro, un par de carriles de asiento derecho e izquierdo 21 que están conectados a la porción trasera del bastidor principal 18 y se extienden hacia atrás, y un par de bastidores traseros derecho e izquierdo 22 a través de los que los bastidores inferiores 20 y las porciones traseras de los carriles de asiento 21 están conectados uno a otro.

40 Además, un par de horquillas delanteras derecha e izquierda 15 para soportar pivotantemente una rueda delantera WF son soportadas por el tubo delantero 17, y un manillar 16 para dirección está colocado en la porción de extremo superior de la horquilla delantera 15.

45 El bastidor inferior 20 está provisto integralmente de una primera porción de bastidor 20a suspendida de la porción inferior del bastidor descendente 19, una segunda porción de bastidor 20b que se extiende de forma sustancialmente horizontal hacia atrás de la primera porción de bastidor 20a y una tercera porción de bastidor 20c que se extiende hacia arriba del extremo trasero de la segunda porción de bastidor 20b. El bastidor inferior 20 está diseñado sustancialmente en forma de U abierta hacia arriba en vista lateral, y el extremo superior de la tercera porción de bastidor 20c está conectado a la porción de extremo trasero del bastidor principal 18.

50 Un motor 24 del vehículo está montado en el bastidor de carrocería de vehículo F de manera que esté rodeado por el bastidor principal 18, el bastidor descendente 19 y el bastidor inferior 20. El motor 24 es un motor monocilindro de cuatro tiempos del tipo refrigerado por agua, y tiene un cárter 25, un bloque de cilindro 26 que está unido a la porción delantera superior del cárter 25 de manera que se alce mientras que bascula hacia delante, una culata de cilindro 27 unida al extremo superior del bloque de cilindro 25 y una cubierta de culata 28 unida al extremo superior de la culata de cilindro 27.

55 Un tubo de escape 37 está conectado a la porción delantera de la culata de cilindro 27, y el tubo de escape 37 se extiende hacia abajo, pasa sobre el lado inferior del motor 24 al mismo tiempo que se extiende hacia atrás y luego se conecta a un silenciador 38 dispuesto en el lado derecho de la rueda trasera WR.

60 Un dispositivo de admisión de aire 35 para suministrar aire al motor 24 está conectado a la porción trasera de la culata de cilindro 27.

Un radiador 82 en el que circula el agua refrigerante para el motor 24 está colocado en el lado delantero del motor 24, y el radiador 82 es soportado por el bastidor descendente 19.

5 Además, un depósito de combustible 29 está montado en el bastidor principal 18 en el lado superior del motor 24, y un asiento 30 para pasajeros que es soportado por los carriles de asiento 21 está dispuesto en el lado trasero del depósito de combustible 29.

10 Se ha colocado un par de chapas de pivote derecha e izquierda 31 en los bastidores inferiores 20 de manera que estén sobre las porciones de bastidor segunda y tercera 20b, 20c, y brazos basculantes 32 se soportan basculantemente en las chapas de pivote 31 a través de un eje de pivote 32. La rueda trasera WR es soportada pivotantemente por los extremos traseros de los brazos basculantes 33, y es movida por una cadena de accionamiento 14 (véase la figura 3) que está enrollada alrededor de un contraeje 66 (véase la figura 2) del motor 24 y la rueda trasera WR. Un amortiguador trasero 34 está dispuesto entre el bastidor de carrocería de vehículo F y el brazo basculante 33 de manera que sea capaz de expandirse y contraerse libremente.

La figura 2 es una vista lateral parcialmente despiezada tomada cuando el motor 24 se ve desde el lado izquierdo del vehículo.

20 Como se representa en la figura 2, en el cárter 25 se ha dispuesto un cigüeñal 41 que tiene una línea de eje G (línea de eje de manivela) (véase la figura 3) que se extiende horizontalmente en la dirección a lo ancho del vehículo de motor de dos ruedas.

25 Un eje principal 65, un contraeje 66 y un eje equilibrador 67 que están dispuestos en paralelo al cigüeñal 41, están dispuestos en el cárter 25. Estos ejes 65, 66 conteniendo el cigüeñal 41 constituyen un mecanismo de transmisión de engranajes para transmitir sucesivamente la rotación del cigüeñal 41 al eje principal 65 y el contraeje 66 en este orden. Un tambor de cambio 78 y una horquilla de cambio 79 para realizar la operación de transmisión están dispuestos en el lado inferior del eje principal 65.

30 El bloque de cilindro 26 unido a la porción superior del cárter 25 tiene un agujero de cilindro 40 en el que un pistón 39 está montado de forma libremente deslizante, y dispuesto de modo que un eje axial de cilindro C como la línea de eje de agujero de cilindro 40 se incline hacia delante con respecto a la dirección vertical. El cigüeñal 41 se soporta libremente rotativamente en el cárter 25, y el pistón 39 está conectado al cigüeñal 41 a través de una biela 42. El cigüeñal 41 se aloja en una cámara de cigüeñal 23 debajo del agujero de cilindro 40.

35 Se ha formado una cámara de combustión 44 entre el bloque de cilindro 26 y la culata de cilindro 27 de manera que mire a la porción de vértice del pistón 39, y la culata de cilindro 27 está provista de un orificio de admisión de aire 45 abierto en su pared lateral trasera 27a y un orificio de escape 46 abierto en su pared lateral delantera 27b.

40 Una bujía de encendido 51 (véase la figura 3) está fijada a la culata de cilindro 27 de manera que mire al centro de la cámara de combustión 44.

45 Además, un dispositivo de admisión 35 que intercomunica con el orificio de admisión 45 está conectado a la pared lateral trasera 27a de la culata de cilindro 27, y un tubo de escape 37 (véase la figura 1) que intercomunica con el orificio de escape 46 está conectado a la pared lateral delantera 27b.

50 El orificio de admisión de aire 45 se bifurca en la dirección a lo ancho del vehículo de manera que tenga un par de recorridos de bifurcación 45a (el recorrido de bifurcación en el lado de la superficie derecha no se representa), y el orificio de escape 46 se bifurca en la dirección a lo ancho del vehículo de manera que tenga un par de recorridos de bifurcación 46a (el recorrido de bifurcación en el lado de la superficie derecha no se representa). Un par de válvulas de admisión de aire 47 para conmutar la intercomunicación y la intercepción entre cada recorrido de bifurcación 45a y la cámara de combustión 44 están dispuestas en los recorridos de bifurcación 45a, un par de válvulas de escape 48 para conmutar la intercomunicación y la intercepción entre cada recorrido de bifurcación 46a y la cámara de combustión 44 están dispuestas en los recorridos de bifurcación 46a, y las válvulas de admisión de aire 47 y las válvulas de escape 48 se han dispuesto de manera que se puedan abrir/cerrar.

60 Cada válvula de admisión de aire 47 es empujada en una dirección de cierre de válvula por un muelle de válvula 49 dispuesto entre la válvula de admisión de aire 47 y la culata de cilindro 27, y cada válvula de escape 48 es empujada en una dirección de cierre de válvula por un muelle de válvula 49 dispuesto entre la válvula de escape 48 y la culata de cilindro 27.

65 La culata de cilindro 27 tiene una porción de alojamiento cóncava al lado de cámara de combustión 44 encima del orificio de admisión de aire 45 y el orificio de escape 46, y la porción de alojamiento está bloqueada por la cubierta de culata 28, por lo que una cámara de accionamiento de válvula 53 está formada en la porción superior de la culata de cilindro 27. Un dispositivo de accionamiento de válvula de lado de admisión de aire 54I para realizar la operación de apertura y cierre del par de válvulas de admisión de aire 47, y un dispositivo de accionamiento de válvula de lado

de escape 54E para realizar la operación de apertura y cierre del par de válvulas de escape 48 están alojados en la cámara de accionamiento de válvula 53. El dispositivo de accionamiento de válvula de lado de admisión de aire 54I y el dispositivo de accionamiento de válvula de lado de escape 54E son dispositivos de accionamiento de válvula del tipo de válvula en culata que tiene las válvulas de admisión de aire 47 y las válvulas de escape 48 encima de la cámara de combustión 44. El dispositivo de accionamiento de válvula de lado de admisión de aire 54I y el dispositivo de accionamiento de válvula de lado de escape 54E están configurados de manera que sean sustancialmente simétricos uno con otro en la dirección delantera y trasera con respecto a la línea de eje de cilindro C.

Como se representa en la figura 2, el dispositivo de accionamiento de válvula de lado de admisión de aire 54I tiene un eje de excéntrica de admisión de aire 55I que está dispuesto en paralelo al cigüeñal 41 y es movido rotacionalmente por el cigüeñal 41, una excéntrica 58I colocada en el eje de excéntrica de admisión de aire 55I y que gira integralmente con el eje de excéntrica de admisión de aire 55I, y un brazo de bloqueo de lado de admisión de aire 57I que es basculado por la excéntrica 58I para abrir y cerrar la válvula de admisión de aire 47. El brazo de bloqueo de lado de admisión de aire 56 es soportado pivotantemente de modo que sea basculante por un eje de bloqueo de lado de admisión de aire 56 en paralelo al eje de excéntrica de admisión de aire 55I, y la porción de punta basculante del brazo de bloqueo de lado de admisión de aire 57I está conectada a la válvula de admisión de aire 47. El brazo de bloqueo de lado de admisión de aire 57I está provisto de un rodillo 74 que entra en contacto rodante con la excéntrica 58I.

El dispositivo de accionamiento de válvula de lado de escape 54E tiene un eje de excéntrica de escape 55E que está dispuesto en paralelo al cigüeñal 41 y es movido rotacionalmente por el cigüeñal 41, una excéntrica 58E que está colocada en el eje de excéntrica de escape 55E y que gira integralmente con el eje de excéntrica de escape 55E, y un brazo de bloqueo de lado de escape 57E que es basculado por la excéntrica 58E para abrir y cerrar la válvula de escape 48. El brazo de bloqueo de lado de escape 57E es soportado pivotantemente de manera que sea basculante por un eje de bloqueo de lado de escape 56E en paralelo al eje de excéntrica de escape 55E, y la porción de punta basculante del brazo de bloqueo de lado de escape 57E está conectada a la válvula de escape 48. Además, el brazo de bloqueo de lado de escape 57E está provisto de un rodillo 74 que entra en contacto rodante con la excéntrica 58E.

El dispositivo de accionamiento de válvula de lado de escape 54E está dispuesto en el lado de porción delantera de la culata de cilindro 27 con el fin de emparedar la bujía de encendido 51 (véase la figura 3), y el dispositivo de accionamiento de válvula de lado de admisión de aire 54I está dispuesto en el lado de porción trasera de la culata de cilindro 27 con el fin de emparedar la bujía de encendido 51.

La figura 3 es una vista en sección transversal tomada cuando el motor 24 se ve desde el lado trasero del vehículo. Aquí, la figura 3 representa una sección transversal en la que la línea de eje de cilindro C, el cigüeñal 41, el eje principal 65 y el contraeje 66 están conectados uno a otro.

Un eje de excéntrica de admisión de aire 55I y un eje de excéntrica de escape 55E están dispuestos en paralelo uno a otro, y tienen piñones movidos 61 en un lado de extremo en su dirección axial (el lado de la superficie derecha del motor 24 en esta realización) como se representa en la figura 3. El eje de excéntrica de admisión de aire 55I y el eje de excéntrica de escape 55E se giran a la mitad de número de revoluciones del número de revoluciones del cigüeñal 41 por una cadena excéntrica sinfín 62 enrollada entre un engranaje de accionamiento de cadena 64 del cigüeñal 41 y ambos piñones movidos 61. Una cámara de cadena excéntrica 63 a través de la que pasa la cadena excéntrica 62, está formada en un lado de extremo de la culata de cilindro 27 y el bloque de cilindro 26 de manera que se extienda en la dirección de arriba-abajo.

Como se representa en la figura 3, un engranaje de accionamiento 71 y un engranaje de accionamiento de cadena 64 que giran integralmente con el cigüeñal 41 están dispuestos en una porción de extremo del cigüeñal 41, y se ha colocado un generador eléctrico 72 en el otro lado de extremo del cigüeñal 41. Específicamente, un rotor exterior 72A y una porción de soporte de rotor 72B del generador eléctrico 72 que giran integralmente con el cigüeñal 41 están fijados a la otra porción de extremo del cigüeñal 41.

El eje principal 65 está dispuesto en el lado trasero del cigüeñal 41, y un mecanismo de embrague de tipo húmedo 68 para conmutar la transmisión de la fuerza motriz entre el cigüeñal 41 y el eje principal 65 está colocado en un extremo del eje principal 65. El mecanismo de embrague 68 tiene un embrague exterior cilíndrico 75, y el embrague exterior 75 se ha dispuesto de manera que sea libremente rotativo con relación al eje principal 65. Un engranaje movido 73 movido por el engranaje de accionamiento 71 del cigüeñal 41 está fijado al embrague exterior 75. Un embrague interior 76 fijado al eje principal 65 está dispuesto dentro del embrague exterior 75, y múltiples chapas de rozamiento 69 para conectar con rozamiento el embrague exterior 75 y el embrague interior 76 están dispuestas entre el embrague exterior 75 y el embrague interior 76.

El contraeje 66 está dispuesto en el lado trasero del eje principal 65, y cada uno del eje principal 65 y el contraeje 66 es soportado a través de cojinetes rodantes 80 colocados en sus dos extremos en el cárter 25.

Un grupo de engranajes de transmisión del tipo de enganche permanente 77 está dispuesto de manera que

- 5 cabalque entre el eje principal 65 y el contraeje 66. Específicamente, el eje principal 65 está provisto de un tren de engranajes de accionamiento 81 para seis velocidades, y el contraeje 66 está provisto de un tren de engranajes movidos 83 para seis velocidades que corresponde al tren de engranajes de accionamiento 81. La operación de cambio de marcha se lleva a cabo deslizando el tren de engranajes de accionamiento 81 y el tren de engranajes movidos 83 en la dirección axial con la horquilla de cambio 79 movida por el tambor de cambio 78 para establecer un par deseado de engranajes de modo que la fuerza motriz pueda ser transmitida a través del par de engranajes.
- 10 Un piñón 66A para mover la cadena de accionamiento 14 está fijado al otro extremo del contraeje 66 que se extiende al exterior del cárter 25.
- 15 Como se representa en la figura 2, el eje equilibrador 67 está dispuesto en el lado delantero del cigüeñal 41, y un equilibrador 85 que gira con una diferencia de fase predeterminada con respecto a la rotación del cigüeñal 41 para reducir la vibración del motor 24 está fijado al eje equilibrador 67.
- 20 Un motor de estator 13 para girar el cigüeñal 41 para arrancar el motor 24 está dispuesto detrás del bloque de cilindro 26 en la porción superior del cárter 25.
- 25 Además, una bomba de aceite 86 para alimentar aceite como aceite lubricante a cada parte del motor 24 está dispuesta debajo del cigüeñal 41. Una bandeja colectora de aceite 84 en la que se recoge aceite, está formada en la porción inferior del cárter 25.
- 30 Como se representa en la figura 3, el cárter 25 incluye cárteres divididos derecho-izquierdo que están acoplados uno a otro desde ambos lados en la dirección axial del cigüeñal 41 con el fin de emparedar el cigüeñal 41 entremedio, y está formado por el cárter de un lado 91 en el lado de mecanismo de embrague 68 (el lado derecho del vehículo) y el cárter de otro lado 92 en el lado de generador eléctrico 72 (el lado izquierdo del vehículo). Una cara dividida 25A entre el cárter de un lado 91 y el cárter de otro lado 92 es sustancialmente coincidente con un plano que pasa a través de la línea de eje de cilindro C y se extiende en la dirección delantera y trasera del vehículo. Aquí, el cárter de un lado 91 y el cárter de otro lado 92 se fabrican por vaciado de aleación de aluminio.
- 35 El motor 24 es un motor monocilindro que tiene un agujero de cilindro 40, y la longitud del cigüeñal 41 es relativamente pequeña. Por lo tanto, no se usa un cárter dividido de arriba-abajo que está dividido en dos partes en la dirección de arriba-abajo del cigüeñal a modo de un motor multicilindro en paralelo, pero se puede usar uno o varios cárteres divididos derechos-izquierdos 25.
- 40 Una cubierta de generador 93 está fijada al exterior del cárter de otro lado 92. La porción izquierda del cigüeñal 41 y el generador eléctrico 72 están cubiertos por la cubierta de generador 93. Una cubierta de embrague 94 está fijada al exterior del cárter de un lado 91, y la porción derecha del cigüeñal 41 y el mecanismo de embrague 68 están cubiertos por la cubierta de embrague 94.
- 45 Agujeros de soporte de cigüeñal 110 (agujeros de encaje a presión de cojinete) para soportar porciones de muñón 104A y 104B (porciones de soporte) del cigüeñal 41 están dispuestos en una pared de sujeción 23A (elemento de soporte) incluyendo las respectivas paredes laterales derecha e izquierda de la cámara de cigüeñal 23. Cojinetes deslizantes 111 (cojinetes de cigüeñal) montados en las porciones de muñón 104A y 104B están dispuestos en los respectivos agujeros de soporte de cigüeñal 110, y el cigüeñal 41 es soportado a través de los cojinetes deslizantes 111 por película de aceite lubricante fluido usando aceite como un fluido operativo. Cada pared de sujeción 23A es un elemento de soporte para soportar el cigüeñal 41 a través del agujero de soporte de cigüeñal 110.
- 50 La figura 4 es una vista en sección transversal frontal que representa el entorno próximo de la bomba de aceite 86 en el cárter 25.
- 55 Como se representa en la figura 4, la bomba de aceite 86 está dispuesta debajo del engranaje de accionamiento 71 del cigüeñal 41, y la bomba de aceite 86 es una bomba de tipo trocoide que tiene una porción de eje 86A soportada por el cárter de un lado 91, un engranaje movido 86B que está dispuesto en la porción de eje 86A y está enganchado con el engranaje de accionamiento 71, y un rotor 86C fijado a la porción de eje 86A. El rotor 86C se gira a través del engranaje movido 86B y la porción de eje 86A por el engranaje de accionamiento 71 que gira integralmente con el cigüeñal 41, y alimenta aceite recogido en la bandeja colectora de aceite 84 (véase la figura 2). Se ha previsto que la bomba de aceite 86 esté desplazada a un lado en la dirección axial del cigüeñal 41.
- 60 Un filtro de aceite 87 para recoger materias extrañas, etc, presentes en el aceite está dispuesto en el lado de descarga de la bomba de aceite 86. El filtro de aceite 87 se aloja en una porción de alojamiento de filtro 94A colocada en la cubierta de embrague 94.
- 65 Una válvula de alivio (no representada) para regular la presión hidráulica liberando aceite cuya presión aumenta a un valor más alto que un valor predeterminado, está colocada en un recorrido de aceite a través del que la bomba de aceite 86 y el filtro de aceite 87 están conectados uno a otro. El aceite liberado por la válvula de alivio es devuelto al lado de aspiración de la bomba de aceite 86.



5 La salida del aceite en el filtro de aceite 87 está conectada a un recorrido de bifurcación de aceite 95 formado en la cubierta de embrague 94. El recorrido de bifurcación de aceite 95 se bifurca en dos direcciones hacia arriba y hacia abajo y se extiende en la cubierta de embrague 94. Un recorrido superior de aceite bifurcado hacia arriba 95A (un recorrido de suministro de aceite para el sistema de accionamiento de válvula) está conectado a un recorrido de aceite de lado de cigüeñal 96 conectado al lado de la porción de soporte de lado de extremo de eje 108 (extremo de cigüeñal) del cigüeñal 41, y un recorrido superior de aceite 97 que se ha formado en la porción superior del cárter de un lado 91 y que está conectado al lado de accionamiento de válvula. El recorrido superior de aceite 97 está bifurcado y conectado a un recorrido de aceite de lado de culata 97A que se extiende al lado de cámara de accionamiento de válvula 53 de la culata de cilindro 27 y un recorrido de aceite de lado de transmisión 97B que se extiende al grupo de engranajes de transmisión 77.

15 El recorrido de aceite de lado de cigüeñal 96 tiene un agujero pequeño 96A que tiene una forma de orificio (porción de diafragma) que penetra a través de la porción de pared del recorrido superior de aceite 95A, y el aceite presente en el recorrido superior de aceite 95A que diverge a través del agujero pequeño 96A fluye a la porción de soporte de lado de extremo de eje 108 del cigüeñal 41. El diámetro del agujero pequeño 96A se ha reducido de manera que sea menor que el diámetro del recorrido superior de aceite 95A, y la cantidad de aceite que fluye al recorrido de aceite de lado de cigüeñal 96 la limita el agujero pequeño 96A.

20 El recorrido inferior de aceite 95B que se extiende hacia abajo en el recorrido de bifurcación de aceite 95 está conectado a un recorrido de aceite de porción inferior 98 que se extiende en la dirección a lo ancho del vehículo en la porción inferior del cárter 25. El recorrido de aceite de porción inferior 98 se ha formado de manera que si sitúa entre el cárter de un lado 91 y el cárter de otro lado 92. El recorrido de aceite de porción inferior 98 está conectado a cada uno de los recorridos de aceite de muñón 99, 99 (pasos interiores en el cárter) que se extienden hacia arriba al lado de cigüeñal 41 a través de las respectivas paredes de sujeción 23A de la cámara de cigüeñal 23 en el cárter de un lado 91 y el cárter de otro lado 92 respectivamente, y los recorridos de aceite de muñón 99, 99 están conectados a los lados de cojinete deslizante 111 respectivos.

30 La figura 5 es una vista en sección transversal frontal tomada desde el lado delantero del cigüeñal 41.

El cigüeñal 41 es un cigüeñal del tipo de montaje que se fabrica mientras sus dos porciones de extremo están separadas de una muñequilla 103 (porción de muñequilla), y tiene el eje de un lado 101 soportado por el cárter de un lado 91, el eje de otro lado 102 soportado por el cárter de otro lado 92 y la muñequilla 103 a través de la que el eje de un lado 101 y el eje de otro lado 102 están conectados uno a otro.

35 Una porción de extremo grande 42A de la biela 42 (extremo grande de biela) está conectado a la muñequilla 103 a través de un cojinete de rodillo 112 como un soporte de rodamiento (soporte de rodamiento). El pistón 39 está conectado a una porción de extremo pequeña 42B de la biela 42.

40 Como se representa en las figuras 3 y 5, el eje de un lado 101 tiene un brazo de manivela en forma de placa 107A en su porción de extremo base, y también tiene una porción de muñón 104A soportada por el cárter de un lado 91, una porción de unión 105A en la que el engranaje de accionamiento de cadena 64, el engranaje de accionamiento 71, etc, están enchavetados, una porción de fijación 106 provista de una tuerca 106A para fijar el engranaje de accionamiento 71 en la dirección axial, y una porción de soporte de lado de extremo de eje 108 soportada a través de un cojinete 70 por una cubierta de embrague 94, que están colocados sucesivamente a partir del lado de brazo de manivela 107A.

50 El eje de un lado 101 se forma de manera que sea gradualmente más estrecho desde el brazo de manivela 107A a la porción de soporte de lado de extremo de eje 108, y el diámetro de la porción de muñón 104A se pone de manera que sea mayor que el diámetro de la porción de unión 105A. La superficie de la porción de muñón 104A se forma de manera que sea una superficie especular lisa por superacabado de manera que tenga una aspereza superficial adecuada para el cojinete deslizante 111.

55 Un agujero de encaje a presión de muñequilla 109A al que está unido un extremo de la muñequilla 103, está formado en un extremo en la dirección radial del brazo de manivela 107. Además, una cara de empuje 119 que entra libremente en contacto deslizante con la pared de sujeción 23A para regular el movimiento del cigüeñal 41 en la dirección axial, está formado en la superficie exterior del brazo de manivela 107A en la dirección axial del cigüeñal 41.

60 El eje de un lado 101 tiene un recorrido de aceite en eje 113 (un recorrido de aceite que penetra en el eje) que se extiende desde la porción de soporte de lado de extremo de eje 108 al lado de porción de extremo base, y el recorrido de aceite en eje 113 intercomunica con un recorrido de aceite de lado de cigüeñal 96 de la cubierta de embrague 94.

65 El eje de otro lado 102 tiene un brazo de manivela en forma de placa 107B en su porción de extremo base, y también tiene una porción de muñón 104B soportada por el cárter de otro lado 92, una porción de unión 105B a la

que se enchaveta la porción de soporte de rotor 72B del generador eléctrico 72, una porción ahusada 114 que se forma de manera que se ahúse al lado de punta, y una porción de rosca hembra 115 que se extiende desde el lado de punta al lado de extremo base en la dirección axial. El rotor exterior 72A está montado en la porción ahusada 114, y el rotor exterior 72A está fijado a la porción de soporte de rotor 72B. Además, el rotor exterior 72A es empujado y fijado en la dirección axial por un perno 115A fijado a la porción de rosca hembra 115.

El diámetro de la porción de muñón 104B se pone de manera que sea mayor que el diámetro de la porción de unión 105B. La superficie de la porción de muñón 104B se forma de manera que sea una superficie especular lisa por superacabado de manera que tenga una aspereza superficial adecuada para el cojinete deslizante 111.

Además, un agujero de encaje a presión de muñequilla 109B al que está unido el otro extremo de la muñequilla 103, está formado en un extremo en la dirección radial del brazo de manivela 107B. Además, una superficie de empuje 119 que entra en contacto con la pared de sujeción 23A para regular el movimiento en la dirección axial del cigüeñal 41, está formada en la superficie exterior del brazo de manivela 107B en la dirección axial del cigüeñal 41.

La muñequilla 103 es una muñequilla cilíndrica cuyo diámetro es ligeramente mayor que los agujeros de encaje a presión de muñequilla 109A y 109B, y sus dos extremos son empujados fijamente a los agujeros de encaje a presión de muñequilla 109A y 109B. Un recorrido de aceite interno 117 que penetra en la dirección axial, se ha formado en la muñequilla 103, y ambos extremos del recorrido de aceite interno 117 están bloqueados por tapones 117A. Además, la muñequilla 103 tiene un recorrido de aceite 117B a través del que el recorrido de aceite interno 117 y el recorrido de aceite en eje 113 del eje de un lado 101 están conectados uno a otro, y un recorrido de aceite de lado de extremo grande 117C a través del que el recorrido de aceite interno 117 intercomunica con el cojinete de rodillo 112 de la porción de extremo grande 42A.

El cigüeñal 41 se monta realizando encaje a presión con una prensa hidráulica o análogos mientras se soporta en un estado predeterminado usando una plantilla de montaje (no representada). Específicamente, el eje de un lado 101 y el eje de otro lado 102 son soportados por la plantilla de montaje anterior que se monta en las porciones de unión 105A y 105B en ambos lados exteriores de las porciones de muñón 104A y 104B, y en este estado, el eje de un lado 101 y el eje de otro lado 102 son empujados a ambos lados de la muñequilla 103 con lo que la biela 42 se monta temporalmente, fabricando por ello integralmente el cigüeñal 41.

Como se ha descrito anteriormente, la operación de montaje se realiza mientras las porciones de unión 105A y 105B, cuyos diámetros son más pequeños que los diámetros de las porciones de muñón 104A y 104B, son soportadas en ambos lados exteriores de las porciones de muñón 104A y 104B por la plantilla, por lo que se puede evitar que la plantilla entre en contacto con las superficies de las porciones de muñón 104A y 104B y dañe las superficies superacabadas cuando se lleve a cabo la operación de montaje. Consiguientemente, las porciones de muñón 104A y 104B pueden someterse a superacabado antes de la operación de montaje, y así no hay que realizar el superacabado en el cigüeñal 4 que ha sido montado y tiene un tamaño relativamente grande después de la operación de montaje. Por lo tanto, las instalaciones de procesado para el superacabado puede ser pequeñas y sencillas, y también se puede mejorar la productividad.

A continuación, el flujo de aceite del motor 24 se describirá con referencia a la figura 4. Las flechas de la figura 4 indican las direcciones de flujo del aceite.

El aceite presente en la bandeja colectora de aceite 84 es descargado desde la bomba de aceite 86 en conexión con el accionamiento del motor 24, pasa a través del filtro de aceite 87 y fluye al recorrido de bifurcación de aceite 95. Cuando la presión del aceite es alta, una parte del aceite es devuelta al lado de aspiración de la bomba de aceite 86 por la válvula de alivio. Posteriormente, el aceite en el recorrido de bifurcación de aceite 95 fluye al recorrido superior de aceite 95A. Este aceite es suministrado al recorrido de aceite de lado de cigüeñal 96, y también pasa a través del recorrido de aceite de lado de culata 97A, y es suministrado a la cámara de accionamiento de válvula 53 y el grupo de engranajes de transmisión 77.

El aceite suministrado al recorrido de aceite de lado de cigüeñal 96 fluye al recorrido de aceite en eje 113 del eje de un lado 101, pasa a través del recorrido de aceite 117B, el recorrido de aceite interno 117 y el recorrido de aceite de lado de extremo grande 117C de la muñequilla 103, y luego es suministrado al cojinete de rodillo 112 de la biela 42.

Además, el aceite restante que fluye al recorrido de bifurcación de aceite 95 pasa a través del recorrido inferior de aceite 95B, fluye hacia abajo, pasa a través del recorrido inferior de aceite 98 y los recorridos de aceite de muñón 99, 99 y luego es suministrado a los cojinetes deslizantes 111. El aceite que lubrica las piezas respectivas se desplaza hacia abajo en el motor 24, y vuelve a la bandeja colectora de aceite 84.

Es decir, el cigüeñal 41 recibe un aceite que pasa a través del recorrido de aceite de lado de cigüeñal 96 y que fluye desde el recorrido de aceite en eje 113 al cojinete de rodillo 112 de la porción de extremo grande 42A y el otro aceite que fluye desde los recorridos de aceite de muñón 99, 99 de las respectivas paredes de sujeción 23A a los cojinetes deslizantes 111.

5 Como se ha descrito anteriormente, en esta realización, las porciones de muñón 104A y 104B en ambos extremos del cigüeñal 41 son soportadas por los respectivos cojinetes deslizantes 111, y también la porción de extremo grande 42A de la biela 42 es soportada por el cojinete de rodillo 112 como el soporte de rodamiento. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite de la porción de extremo grande 42A se puede reducir en mayor medida en comparación con la construcción en la que la porción de extremo grande 42A es soportada por el cojinete deslizante. Por lo tanto, las porciones de muñón 104A y 104B son soportadas por los cojinetes deslizantes 111 a miniaturizar, la cantidad de suministro de aceite requerida se puede reducir y la bomba de aceite 86 se puede miniaturizar. Además, las porciones de muñón 104A y 104B que son soportadas directamente por el cárter 25, son soportadas por los cojinetes deslizantes 111. Por lo tanto, se puede reducir el ruido de martilleo de cigüeñal que tiene lugar entre el cigüeñal 41 y el cárter 25, y se puede evitar el eco del cárter 25, de modo que el ruido de martilleo de cigüeñal se pueda reducir efectivamente.

15 Además, en el motor 24, el recorrido inferior de aceite 95B que conecta con la salida del filtro de aceite 87 se extiende hacia abajo, y la fuerza gravitacional facilita el flujo de aceite a través del recorrido inferior de aceite 95B. Por lo tanto, el aceite puede ser suministrado establemente a los cojinetes deslizantes 111 a través de los recorridos de aceite de muñón 99, 99.

20 Además, un aceite introducido a la porción de extremo grande 42A pasa a través de la porción de soporte de lado de extremo de eje 108 al recorrido de aceite en eje 113 por separado del otro aceite introducido desde los recorridos de aceite de muñón 99, 99 de las respectivas paredes de sujeción 23A a los cojinetes deslizantes 111. Por lo tanto, por separado del otro aceite, la cantidad de aceite de un aceite es restringida por el agujero pequeño 96, y la cantidad de suministro de aceite del recorrido de aceite en eje 113 se puede reducir a una cantidad de suministro de aceite óptima para el cojinete de rodillo 112 de la porción de extremo grande 42A.

25 La figura 6 es una vista lateral que representa la superficie exterior del cárter de un lado 91. La figura 7 es una vista lateral que representa la superficie interior del cárter de un lado 91. La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de VIII-VIII de la figura 7. Aquí, el cojinete deslizante 111 se representa con una línea de dos puntos y trazo en la figura 7.

30 Se describirá en detalle una estructura de soporte del cigüeñal 41 por los cojinetes deslizantes 111. Sin embargo, esta estructura de soporte se forma de manera que sea sustancialmente simétrica entre los lados derecho e izquierdo con respecto a la línea de eje de cilindro C como se representa en la figura 4 en el cárter de un lado 91 y el cárter de otro lado 92. Por lo tanto, la estructura de soporte en el lado de cárter de un lado 91 se describirá principalmente, y se omite la descripción detallada de la estructura de soporte en el lado de cárter de otro lado 92.

35 Como se representa en las figuras 6 a 8, el cárter de un lado 91 tiene una porción de chapa superficial lateral 120 (pared periférica) que es sustancialmente perpendicular a la dirección axial del cigüeñal 41, y una porción de pared 121 que sobresale en la dirección interior y exterior del cárter 25 a lo largo de la porción de borde periférico de la porción de chapa superficial lateral 120. La superficie de extremo interior de la porción de pared 121 sirve como una cara dividida 25A que sirve como una cara de acoplamiento al cárter de otro lado 92. La superficie de extremo exterior de la porción de pared 121 sirve como una cara de acoplamiento 121A a la cubierta de embrague 94.

40 La porción de chapa superficial lateral 120 está provista de un agujero de soporte de cigüeñal 110 para soportar el eje de un lado 101, un agujero de soporte de eje principal 123 para soportar un extremo del eje principal 65, un agujero de soporte de contraeje 124 para soportar un extremo del contraeje 66, un agujero de soporte de eje equilibrador 125 para soportar un extremo del eje equilibrador 67, y un agujero de soporte de tambor de cambio 126 para soportar un extremo del tambor de cambio 78.

45 Un casquillo anular 130 para recibir el cojinete deslizante 111 está dispuesto en la superficie periférica interior del agujero de soporte de cigüeñal 110. El casquillo 130 se ha formado de hierro fundido que tiene una rigidez y dureza más altas que el cárter 25 formado de aleación de aluminio. El casquillo 130 se coloca en un molde de vaciado (no representado) para fabricar el cárter de un lado 91, y se funde en el molde de vaciado al tiempo que se funde el cárter de un lado 91, por lo que el casquillo se coloca integralmente en el cárter de un lado 91.

50 El casquillo 130 se funde en la pared de sujeción 23A que se forma de manera que sea más gruesa que el grosor de chapa del entorno en la porción de chapa superficial lateral 120. Como se representa en las figuras 7 y 8, la pared de sujeción 23A es de mayor diámetro que el casquillo 130, y se ha formado en forma de disco que es sustancialmente coaxial con el agujero de soporte de cigüeñal 110.

55 Como se ha descrito anteriormente, el casquillo 130 se facilita en la pared de sujeción 23A que tiene un grosor de chapa grande y alta resistencia, por lo que la rigidez de soporte del cigüeñal 41 se puede mejorar.

60 La figura 9 es un diagrama que representa el casquillo 130, donde la figura 9 (a) es una vista lateral y la figura 9 (b) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de IX-IX de la figura 9(a).

65 Como se representa en la figura 9, el casquillo 130 tiene una superficie periférica interior 131 (periferia interior) a la

que el cojinete deslizante 111 es empujado, y una superficie periférica exterior 132 (periferia exterior) unida a la pared de sujeción 23A. La superficie periférica interior 131 es una superficie plana en la que no se ha formado ninguna ranura. Ambas porciones superficiales laterales 133A y 133B del casquillo 130 (ambas superficies laterales del casquillo) están formadas de modo que sean sustancialmente verticales a la dirección axial del casquillo 130.

La superficie periférica exterior 132 tiene una porción de diámetro incrementado 132A cuyo diámetro se incrementa a modo de un aro en el centro en la dirección de la anchura de la superficie periférica exterior 132, y porciones de parada de remolino 132B que son cóncavas en el lado periférico interior en ambos lados de la porción de diámetro incrementado 132A. Las porciones de parada de remolino 132B están formadas en múltiples lugares (cuatro lugares en esta realización) en cada uno de ambos lados de la porción de diámetro incrementado 132A de manera que estén espaciadas una de otra a intervalos iguales en la dirección periférica. Una porción de extensión 132C está dispuesta entre las respectivas porciones de parada de remolino 132B extendiendo la porción de diámetro incrementado 132A en la dirección de la anchura, y las porciones de parada de remolino 132B están formadas de manera que estén dispuestas de forma discontinua en la dirección periférica.

La figura 10 es una vista en sección transversal ampliada que representa el entorno próximo del agujero de soporte de cigüeñal 110 del cárter de un lado 91 en la figura 4.

Como se representa en las figuras 8 y 10, la pared de sujeción 23A del cárter de un lado 91 tiene una cara de unión periférica interior 127A unida a la superficie periférica exterior 132 del casquillo 130, porciones de cubierta de gran anchura 128A y 128B para cubrir ambas porciones superficiales laterales 133A y 133B del casquillo 130, y una porción de soporte de casquillo de poca anchura 137 que está situada en el lado de superficie periférica exterior 132 del casquillo 130 y tiene una anchura mayor que la porción de chapa superficial lateral 120 y una anchura más pequeña que las porciones de cubierta de gran anchura 128A y 128B.

Las porciones de cubierta de gran anchura 128A y 128B sobresalen al lado periférico interior a lo largo de ambas porciones superficiales laterales 133A y 133B. Con referencia a la figura 4 en combinación, una pared de baño de aceite 139 que se extiende más al lado periférico interior en comparación con la superficie periférica interior 131 del casquillo 130, se ha formado en la porción de cubierta de gran anchura 128A (porción de cubierta) como una porción lateral en el lado opuesto (lado opuesto a biela) a la biela 42 en las porciones de cubierta de gran anchura 128A y 128B.

Una cara de recepción de empuje 147 (receptor de empuje) que entra en contacto con la cara de empuje 119 del brazo de manivela 107A, se ha formado en la superficie lateral de la porción de cubierta de gran anchura 128B como la porción lateral en el lado de biela 42 en las porciones de cubierta de gran anchura 128A y 128B.

El aceite suministrado al cojinete deslizante 111 pasa a través del intervalo entre la porción de muñón 104A y el casquillo 130 y fluye hacia abajo, y una parte del aceite que fluye hacia abajo es suministrada a la cara de empuje 119 y la cara de recepción de empuje 147. En esta realización, la pared de baño de aceite 139 se ha formado en el lado opuesto a biela para restringir la cantidad de aceite que escapa por el lado opuesto a biela. Por lo tanto, se puede suministrar una cantidad apropiada de aceite a la cara de empuje 119 y la cara de recepción de empuje 147 en el lado de biela.

Como se representa en la figura 8, el grosor  $t_1$  en la dirección radial de la porción de soporte de casquillo 137 se pone de manera que sea dos veces o más de grande que el grosor  $t_2$  en la dirección radial del casquillo 130 en toda la periferia. En esta realización, el grosor  $t_1$  se pone de manera que sea dos veces o más de grande que el grosor  $t_2$ . Como se ha descrito anteriormente, el casquillo 130 es soportado por la porción de soporte de casquillo 137 que tiene el grosor  $t_1$  que no es menor que el grosor  $t_2$  en la dirección radial del casquillo 130. Por lo tanto, el casquillo 130 puede ser soportado establemente, y el efecto térmico y el efecto de distorsión que el casquillo 130 experimenta a partir de la porción de chapa superficial lateral 120 se puede dispersar y moderar.

La cara de unión periférica interior 127A de la pared de sujeción 23A está unida a la porción de diámetro incrementado 132A y las porciones de parada de remolino 132B del casquillo 130, y cuando el casquillo 130 se funde, una parte de la cara de unión periférica interior 127A entra en las porciones de parada de remolino 132B dispuestas de forma discontinua. Además, la zona de contacto entre la cara de unión periférica interior 127A y la cara periférica exterior 132 se mantiene grande debido a la existencia de las porciones de parada de remolino 132B. Como se ha descrito anteriormente, la fuerza en la dirección rotacional del casquillo 130 es recibida por las porciones de parada de remolino 132B y también se puede asegurar la gran zona de contacto de la cara de unión del casquillo 130, de modo que el casquillo 130 se puede unir firmemente al agujero de soporte de cigüeñal 110.

El casquillo 130 se funde en el estado en el que su porción superficial lateral 133A en el exterior es soportada por múltiples patas de soporte (no representadas) colocadas en el molde de vaciado en el proceso de vaciado del cárter de un lado 91, y las patas de soporte se quitan después de fundir el casquillo 130. Como se representa en la figura 6, se forman ranuras muescadas 134, que tienen lugar debido a la extracción de las patas de soporte, en la porción de cubierta de gran anchura 128A de la superficie exterior del cárter de un lado 91. Las ranuras muescadas 134 se forman en tres lugares en un intervalo de sustancialmente  $120^\circ$  a lo largo de la superficie periférica interior del

agujero de soporte de cigüeñal 110. Cada ranura muescada 134 se forma de manera que tenga una forma de U sustancialmente moderada con el fin de conectar con la superficie periférica interior de la porción de cubierta de gran anchura 128A.

5 Como se ha descrito anteriormente, se ha previsto que cada ranura muescada 134 se desplace al interior en la dirección radial con el fin de conectar con la superficie periférica interior de la porción de cubierta de gran anchura 128A, y el tamaño de cada ranura muescada 134 se puede reducir. Por lo tanto, se puede asegurar la resistencia de la porción de cubierta de gran anchura 128A. Por ejemplo, cuando se facilita una porción de cavidad circular como una ranura muescada en una posición más exterior en la dirección radial, se forma una porción de pared fina entre la porción de cavidad y la porción de cubierta de gran anchura 128A, y así tiende a producirse astillas.

10 Además, cada ranura muescada 134 está situada en la porción de punta en el lado periférico interior de la porción de cubierta de gran anchura 128A que está lejos de la superficie periférica exterior 132 del casquillo 130, y un esfuerzo aplicado al casquillo 130 apenas actúa en cada ranura muescada 134. Por lo tanto, se puede evitar que se produzca una astilla o análogos en la porción de cubierta de gran anchura 128A cerca de cada ranura muescada 134.

15 Además, aceite excedente del aceite que fluye al lado opuesto a biela puede ser descargado a través de las ranuras muescadas 134, y la cantidad de suministro de aceite al lado de cara de empuje 119 se puede regular a un valor apropiado.

20 La figura 11 es una vista en sección transversal XI-XI de la figura 6. Como se representa en la figura 11, el recorrido inferior de aceite 98 está situado debajo del agujero de soporte de cigüeñal 110 en el cárter de un lado 91, y penetra a través del cárter de un lado 91 en la dirección a lo ancho del vehículo. El recorrido inferior de aceite 98 intercomunica con el recorrido de aceite de muñón 99, y el recorrido de aceite de muñón 99 se extiende hacia arriba en la porción de chapa superficial lateral 120. El extremo superior del recorrido de aceite de muñón 99 intercomunica con un recorrido de aceite de casquillo 135 que penetra a través del casquillo 130 en la dirección radial (un agujero pasante en la dirección radial).

25 El recorrido de aceite de muñón 99 y el recorrido de aceite de casquillo 135 se forman perforando agujeros en el cárter de un lado 91 en el que se ha fundido el casquillo 130 con un taladro (no representado) que se inserta desde la superficie inferior del cárter de un lado 91 con el fin de intercomunicar con el recorrido inferior de aceite 98, como indica una flecha S en la figura 11. Como se ha descrito anteriormente, el recorrido de aceite de muñón 99 y el recorrido de aceite de casquillo 135 son procesados coaxialmente al mismo tiempo después de fundir el casquillo 130. Por lo tanto, no hay que poner el recorrido de aceite de muñón 99 y el recorrido de aceite de casquillo 135 uno con respecto al otro cuando se funde el casquillo 130, y la funcionalidad de la producción se puede mejorar. Además, cuando se funde el casquillo 130, el metal fundido no bloquea el recorrido de aceite de casquillo 135.

30 Además, el diámetro interior del casquillo 130 no ha sido acabado antes de fundir el casquillo 130, y se acaba con alta precisión de conformidad con la dimensión de encaje a presión del cojinete deslizante 111 después de fundir el casquillo 130.

35 En esta realización, el casquillo anular 130 se funde mientras que el cárter 25 no está diseñado para dividirse en partes superior e inferior, sino para dividirse en partes derecha e izquierda. Por lo tanto, no existe ningún plano divisorio en la superficie periférica interior 131 del casquillo 130, la superficie periférica interior 131 puede ser procesada fácilmente circularmente con alta precisión y la productividad se puede mejorar.

40 La figura 12 es un diagrama que representa el cojinete deslizante 111, la figura 12 (a) es una vista frontal, y la figura 12 (b) es una vista en sección transversal XII-XII de la figura 12(a).

45 El cojinete deslizante 111 está formado por un par de medios cuerpos 140, 140 (véase la figura 7 y la figura 12) que se forman bisecando el aro en forma semicircular con un plano que pasa a través de la línea de eje G (véase la figura 3) del cigüeñal 41. Aquí, la figura 12 representa un medio cuerpo 140 del cojinete deslizante 111.

50 El medio cuerpo 140 está diseñado de manera que tenga una forma arqueada circular, y tiene una superficie de recepción 141 para recibir la porción de muñón 104A (la porción de muñón 104B en el cárter de otro lado 92) en el lado periférico interior, y una superficie de encaje a presión 142 empujada al casquillo 130 en su lado periférico exterior.

55 Se ha formado una ranura de aceite 143 en el centro en la dirección de la anchura de la superficie de recepción 141 de manera que se extienda sobre toda la superficie de recepción 141 en la dirección periférica. Unos agujeros de aceite 144 que penetran a través del medio cuerpo 140 están formados en dos lugares en la ranura de aceite 143. El par de medios cuerpos 140, 140 son las mismas piezas.

60 Aquí, el medio cuerpo 140 es el denominado medio cuerpo del tipo de cojinete metálico obtenido recubriendo una aleación de cobre sobre la superficie periférica interior de un producto de acero arqueado como una base y

sometiendo además la superficie de la capa de aleación de cobre a recubrimiento de estaño.

5 Ambas caras de extremo en la dirección periférica de cada medio cuerpo 140 sirven como un par de caras divididas 145 a través de las que el par de medios cuerpos 140, 140 acoplan uno con otro. El plano en el que están situadas las caras divididas 145 es un plano plano que pasa a través de la línea de eje del cojinete deslizante 111 y es paralelo a la línea de eje. La línea de eje del cojinete deslizante 111 es coincidente con la línea de eje G del cigüeñal 41.

10 Las caras divididas 145 son procesadas a planeidad por maquinado tal como corte, rectificado o análogos. Por lo tanto, se puede asegurar que la zona de contacto entre las caras divididas 145 en el estado en que los medios cuerpos 140, 140 están acoplados uno con otro, sea grande, la funcionalidad de montaje se puede mejorar, y los medios cuerpos 140, 140 se pueden acoplar uno con otro en un estado más estable.

15 Además, ambas superficies laterales 146A, 146B en la dirección de la anchura del medio cuerpo 140 (ambas superficies laterales en la dirección del eje del cojinete deslizante) son sustancialmente perpendiculares a la línea de eje del cojinete deslizante 111, y están acabadas como caras planas.

20 Como se representa en la figura 10, la anchura del cojinete deslizante 111 se forma de manera que sea menor que la anchura del casquillo 130, y el cojinete deslizante 111 es empujado de manera que se sitúe en el centro en la dirección de la anchura del casquillo 130. Específicamente, como indica una flecha T de la figura 10, el cojinete deslizante 111 es empujado por una máquina herramienta para empujar la superficie lateral 146B en el lado de cámara de cigüeñal 23. Entonces, la superficie lateral 146B es acabada plana. Por lo tanto, la zona de contacto entre la máquina herramienta y la superficie lateral 146B se puede asegurar, y se puede aplicar correctamente fuerza en la dirección de encaje a presión, de modo que la funcionalidad del encaje a presión se puede mejorar.

25 Además, el casquillo 130 está dispuesto en el agujero de soporte de cigüeñal 110, y los cojinetes deslizantes 111 no son empujados al cárter 25 de aleación de aluminio, sino empujados a los casquillos 130 de hierro fundido que tiene una rigidez y dureza más altas que el cárter 25. Por lo tanto, se puede asegurar que la interferencia para el encaje a presión sea alta, y los cojinetes deslizantes 111 se pueden fijar más firmemente.

30 Además, la anchura del cojinete deslizante 111 es menor que la anchura del casquillo 130, ambas superficies laterales 146A, 146B del cojinete deslizante 111 están lejos de las porciones de cubierta de gran anchura 128A, 128B del cárter de un lado 91, y se evita que las porciones de cubierta de gran anchura 128A, 128B entren en contacto con los cojinetes deslizantes 111 debido a la expansión térmica del motor 24 producida por calor. Por lo tanto, las posiciones de montaje de los cojinetes deslizantes 111 se pueden mantener en las posiciones correctas.

40 Como se representa en la figura 7, el cojinete deslizante 111 es empujado al casquillo 130 mientras el par de caras divididas 145 son orientadas de modo que sean sustancialmente perpendiculares a la línea de eje de cilindro C. Aquí, la fuerza aplicada al cojinete deslizante 111 a través de las porciones de muñón 104A, 104B en conexión con el movimiento vertical del pistón 39 (véase la figura 2) actúa en la dirección de extensión de la línea de eje de cilindro C, y esta fuerza actúa en gran medida en la porción arqueada de vértice 141A del medio cuerpo 140.

45 En esta realización, el medio cuerpo 140 está dispuesto de modo que las caras divididas 145 sean sustancialmente perpendiculares a la línea de eje de cilindro C, y se puede evitar que la fuerza producida por el movimiento vertical del pistón 39 actúe en gran medida en las caras divididas 145, de modo que el cigüeñal 41 puede ser soportado más establemente por los cojinetes deslizantes 111.

50 Además, los agujeros de aceite 144 (véase la figura 12) del medio cuerpo 140 están formados de manera que intercomunican con el recorrido de aceite de casquillo 135 del casquillo 130 en el estado en el que el medio cuerpo 140 está dispuesto de modo que las caras divididas 145 sean sustancialmente perpendiculares a la línea de eje de cilindro C.

55 El aceite suministrado al recorrido de aceite de muñón 99 por la bomba de aceite 86 pasa a través del recorrido de aceite de casquillo 135 y los agujeros de aceite 144 y es suministrado a la ranura de aceite 143 en el lado periférico interior del medio cuerpo 140. Las porciones de muñón 104A, 104B son lubricadas a través de las ranuras de aceite 143 dispuestas en todas las periferias de las porciones de muñón 104A, 104B.

60 En esta realización, la superficie periférica interior 131 del casquillo 130 es una superficie plana que no tiene ranura, y el recorrido de aceite de casquillo 135 está dispuesto solamente en un lugar. Por lo tanto, la rigidez del casquillo 130 se puede mejorar, y el cigüeñal 41 se puede soportar establemente. Además, la superficie periférica interior 131 es una superficie plana que no tiene ranura, y la expansión térmica del casquillo 130 se puede hacer uniforme, de modo que el cigüeñal 41 pueda ser soportado establemente. Además, la superficie lateral 146A del medio cuerpo 140 no se adhiere a una ranura cuando es empujada. Por lo tanto, la funcionalidad de montaje se puede mejorar.

65 Como se representa en las figuras 3 y 4, el casquillo 130 se funde en el agujero de soporte de cigüeñal 110 del cárter de otro lado 92 como en el caso del cárter de un lado 91, y el cojinete deslizante 111 es empujado a este

casquillo 130 desde el lado de cámara de cigüeñal 23.

El cigüeñal 41 se monta con el cárter 25 encajando los cárteres de un lado y de otro lado 91 y 92 que tienen los cojinetes deslizantes 111 empujados desde ambos lados en la dirección axial del cigüeñal 41 de modo que las porciones de muñón 104A, 104B encajen en los respectivos cojinetes deslizantes 111.

Como se ha descrito anteriormente, según la realización a la que se aplica la presente invención, los cojinetes deslizantes 111 son aplicados a los cojinetes para soportar las porciones de muñón 104A, 104B del cigüeñal 41, y el cojinete de rodillo como el soporte de rodamiento es aplicado al soporte de la porción de extremo grande 42A de la biela 42, de modo que la cantidad de aceite suministrado al cojinete de rodillo 112 de la porción de extremo grande 42A se puede reducir. Consiguientemente, la cantidad de aceite a suministrar se puede reducir miniaturizando los dos cojinetes de las porciones de muñón 104A, 104B del cigüeñal 41 aplicando los cojinetes deslizantes 111, de modo que la bomba de aceite 86 se puede miniaturizar.

Además, las caras divididas 145 y ambas superficies laterales 146A, 146B en la dirección axial del cojinete deslizante construido en dos secciones 111 se han diseñado planas, y las zonas de la superficie lateral 146B y las caras divididas 145 que son empujadas cuando el cojinete deslizante 111 es empujado al agujero de soporte de cigüeñal 110 están aseguradas, de modo que la funcionalidad de montaje se puede mejorar. Además, el casquillo 130 de hierro fundido que tiene rigidez más alta en comparación con el cárter 25 de aleación de aluminio está dispuesto en el agujero de soporte de cigüeñal 110, de modo que la interferencia para el encaje a presión del cojinete deslizante 111 puede ser alta, y el cojinete deslizante 111 se puede fijar más firmemente.

Las porciones de muñón 104A, 104B se han formado de mayor diámetro que las porciones de unión 105A, 105B situadas a ambos lados de las porciones de muñón 104A, 104B, y la operación de superacabado de las superficies de las porciones de muñón 104A, 104B se realiza antes de montar el cigüeñal del tipo de montaje 41. Por lo tanto, no hay que realizar la operación de superacabado en el cigüeñal montado 41 que es relativamente grande, de modo que las instalaciones para la operación de superacabado se pueden miniaturizar y la productividad se puede mejorar.

Además, la superficie periférica interior 131 del casquillo 130 está diseñada de forma plana que no tiene ranura, y la porción central en la dirección de la anchura de la periferia exterior está configurada como la porción de diámetro incrementado en forma de aro 132A, de modo que la rigidez del casquillo 130 se puede mejorar y la expansión térmica del casquillo 130 puede ser uniforme. Por lo tanto, la resistencia de unión del casquillo 130 al cárter 25 se puede mejorar. Además, la resistencia de unión al cárter 25 se puede mejorar por las porciones de parada de remolino 132B.

Un aceite introducido a la porción de extremo grande 42A pasa a través de la porción de soporte de lado de extremo de eje 108 al recorrido de aceite en eje 113 por separado del otro aceite introducido desde el lado de pared de sujeción 23A del cárter 25 al cojinete deslizante 111. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite del recorrido de aceite en eje 113 se puede reducir a la cantidad de suministro de aceite óptima para el cojinete de rodillo 112 de la porción de extremo grande 42A. Consiguientemente, se puede evitar que al cojinete de rodillo 112 de la porción de extremo grande 42A se le suministre aceite en exceso, y el rozamiento se puede reducir.

Además, el recorrido de aceite en eje 113 en el que fluye un aceite suministrado desde la bomba de aceite 86 al cigüeñal 41, es un paso al que el recorrido superior de aceite 95A al sistema de accionamiento de válvula en el lado de cámara de accionamiento de válvula 53 se ramifica proporcionando el agujero pequeño 96A. Por lo tanto, la cantidad de suministro de aceite al lado de porción de extremo grande 42A se puede reducir con una construcción simple asegurando la cantidad de suministro de aceite al sistema de accionamiento y el cojinete deslizante 111 en el que fluye el otro aceite. Además, la bomba de aceite 86 se puede miniaturizar porque la cantidad de suministro de aceite se puede reducir.

Además, el suministro de aceite al cojinete deslizante 111 se realiza a través del recorrido de aceite de casquillo 135 que se forma en la dirección radial coaxialmente con los recorridos de aceite de muñón 99, 99 en el casquillo 130. Por lo tanto, el trabajo de casar los recorridos de aceite de muñón 99, 99 y el recorrido de aceite de casquillo 135 coaxialmente uno con otro se puede eliminar, y así se puede mejorar la productividad.

Además, el casquillo 130 es soportado por la porción de soporte de casquillo 137 que es de mayor anchura que la porción de chapa superficial lateral 120 y tiene el grosor t1 que no es menor que el grosor t2 en la dirección radial del casquillo 130. Por lo tanto, el casquillo 130 puede ser soportado establemente, y el efecto térmico y el efecto de distorsión que el casquillo 130 experimenta a partir de la porción de chapa superficial lateral 120 se puede dispersar y moderar.

Además, cuando la cara de recepción de empuje 147 formada en la porción lateral de la porción de cubierta de gran anchura 128B en el lado de biela 42 es lubricada por el aceite que escapa de los cojinetes deslizantes 11, la cantidad de aceite que escapa al exterior se puede limitar por la pared de baño de aceite 139 de la porción de cubierta de gran anchura 128A en el lado opuesto a biela. Por lo tanto, la cantidad de aceite se puede poner a un

valor apropiado y la cara de recepción de empuje 147 se puede lubricar eficientemente.

La realización anterior es un modo al que se aplica la presente invención, y la presente invención no se limita a la realización anterior.

5 En la realización anterior, el cojinete deslizante 111 está formado por un par de medios cuerpos 140, 140. Sin embargo, la presente invención no se limita a esta forma. Por ejemplo, el cojinete deslizante puede ser un elemento tubular formado integralmente. Además, no es necesario afirmar que también se puede hacer cualquier modificación en los otros detalles del vehículo de motor de dos ruedas 1.

10

**Descripción de números de referencia**

23A: pared de sujeción (elemento de soporte)

15 25: cárter

41: cigüeñal

20 42A: porción de extremo grande (extremo grande de biela)

86: bomba de aceite

95A: recorrido superior de aceite (paso de suministro de aceite a sistema de accionamiento de válvula)

25 96A: agujero pequeño (porción de diafragma)

99, 99: recorrido de aceite de muñón (recorrido en cárter)

30 103: muñequilla (porción de muñequilla)

104A, 104B: porción de muñón (porción de soporte)

108: porción de soporte de lado de extremo de eje (extremo de cigüeñal)

35 110: agujero de soporte de cigüeñal (agujero de encaje a presión de cojinete)

111: cojinete deslizante (cojinete de manivela)

40 112: cojinete de rodillo (soporte de rodamiento)

113: recorrido de aceite en eje (recorrido de aceite que penetra a través del eje)

120: porción de chapa superficial lateral (pared periférica)

45 128A, 128B: porción de cubierta de gran anchura

130: casquillo

50 131: superficie periférica interior (periferia interior)

132: superficie periférica exterior (periferia exterior)

132A: porción de diámetro incrementado

55 132B: porción de parada de remolino

133A, 133B: ambas porciones superficiales laterales (ambas superficies laterales del casquillo)

60 135: recorrido de aceite del casquillo (agujero pasante en dirección radial)

137: porción de soporte de casquillo

139: pared de baño de aceite

65 145: cara dividida



## ES 2 525 183 T3

146A, 146B: superficie lateral (ambas superficies laterales en la dirección axial del cojinete deslizando)

147: cara de recepción de empuje (receptor de empuje)

5 G: línea de eje (línea de eje de manivela)

## REIVINDICACIONES

1. Una estructura de soporte para un cigüeñal de un motor de combustión interna soportado por cárteres divididos derecho-izquierdo (25) que están unidos por ambos lados en una dirección axial de un cigüeñal (41) con el fin de emparedar el cigüeñal (41) entremedio, donde ambos cojinetes de cigüeñal para soportar ambos extremos del cigüeñal (41) incluyen cojinetes deslizantes (111), y un soporte para un extremo grande de biela (42A) incluye un cojinete de rodillo (112),
- 5
- caracterizada** porque
- 10 los cojinetes deslizantes (111) están contruidos en dos secciones, pasando las caras divididas (145) a través de una línea de eje de manivela (G) y ambas superficies laterales (146A, 146B) en una dirección axial de los cojinetes deslizantes (111) están configuradas de manera que sean planas, y un casquillo (130) que tiene una rigidez más alta que el material del cárter (25) está dispuesto en un agujero de encaje a presión de cojinete (110) del cárter (25).
- 15
2. La estructura de soporte para el cigüeñal del motor de combustión interna según la reivindicación 1, donde el cigüeñal (41) es un cigüeñal del tipo de montaje en el que sus dos porciones de extremo se fabrican separadas de una porción de muñequilla (103), las porciones de cojinete (104A, 104B) en ambos extremos del cigüeñal que son soportadas por los cojinetes deslizantes (111) están formadas de manera que sean de diámetro mayor que sus dos
- 20 lados, y se lleva a cabo superacabado en las superficies de las porciones de cojinete (104A, 104B) antes de montar el cigüeñal (41).
3. La estructura de soporte para el cigüeñal del motor de combustión interna según la reivindicación 1, donde el casquillo (130) está configurado de manera que tenga una periferia interior plana (131) sin ranura, una porción central en una dirección de la anchura de una periferia exterior (132) del casquillo está configurada como una porción de diámetro incrementado en forma de aro (132A), y porciones de parada de remolino (132B) que son discontinuas en una dirección periférica se han previsto en ambas porciones laterales del casquillo.
- 25
4. La estructura de soporte para el cigüeñal del motor de combustión interna según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde una bomba de aceite (86) está dispuesta de manera que esté desplazada a un lado en la dirección axial del cigüeñal (41), se introduce un aceite desde la bomba de aceite (86) a través de un extremo de cigüeñal (108) al extremo grande de biela (42A) por un recorrido de aceite (113) que penetra a través del eje, y el otro aceite es introducido desde lados del elemento de soporte (23A) de los cárteres (25) a los cojinetes deslizantes (111).
- 30
5. La estructura de soporte para el cigüeñal del motor de combustión interna según la reivindicación 4, donde un recorrido de aceite (113) es un recorrido que se ramifica de un recorrido de suministro de aceite (95A) a un sistema de accionamiento de válvula proporcionando una porción de diafragma (96A).
- 35
6. La estructura de soporte para el cigüeñal del motor de combustión interna según la reivindicación 3, donde el suministro de aceite al cojinete deslizante (111) se realiza a través de un agujero pasante (135) en una dirección radial formada en el casquillo (130) de manera que sea coaxial con recorridos (99, 99) en el cárter.
- 40
7. La estructura de soporte de cigüeñal del motor de combustión interna según la reivindicación 6, donde una pared de sujeción (23A) del cárter (25) para encapsular el casquillo (130) tiene porciones de cubierta de gran anchura (128A, 128B) para cubrir ambas porciones superficiales laterales (133A, 133B) del casquillo, y una porción de soporte de casquillo (137) que es de mayor anchura que una pared periférica (120) del cárter (25) y de menor anchura que las porciones de cubierta de gran anchura (128A, 128B) en un lado de superficie periférica exterior del casquillo (130), y la porción de soporte de casquillo (137) está configurada de manera que tenga un grosor que no sea menor que el grosor del casquillo (130).
- 45
8. La estructura de soporte para el cigüeñal del motor de combustión interna según la reivindicación 7, donde una pared de baño de aceite (139) está formada en una porción lateral en un lado opuesto a biela de las porciones de cubierta de gran anchura (128A, 128B) extendiendo además una porción de cubierta (128A) para cubrir una superficie lateral (133A) del casquillo (130) al lado periférico interior, y un receptor de empuje (147) del cigüeñal (41) se ha formado en una porción lateral en el lado de biela (42) de las porciones de cubierta de gran anchura (128A, 128B).
- 50
- 55

FIG. 1

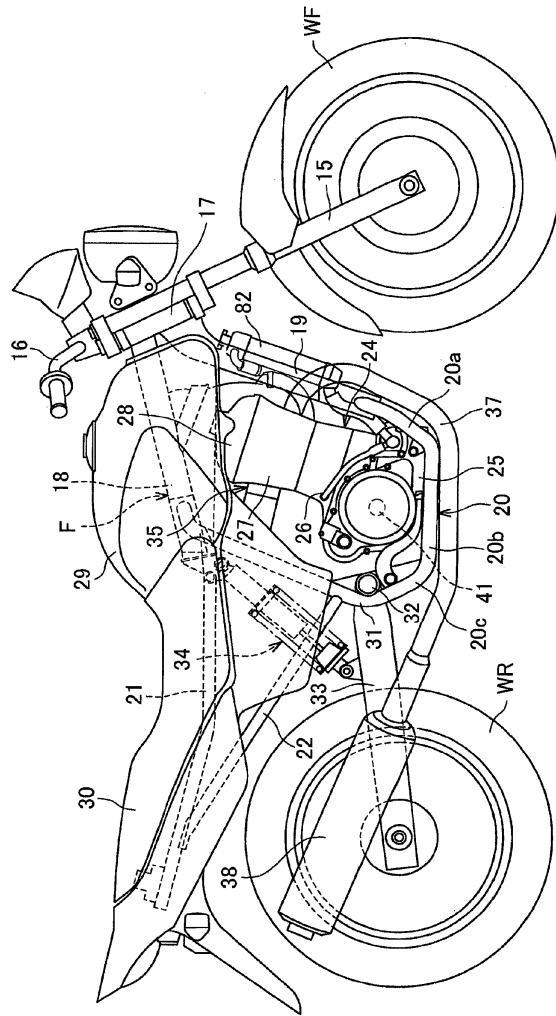


FIG. 2

24

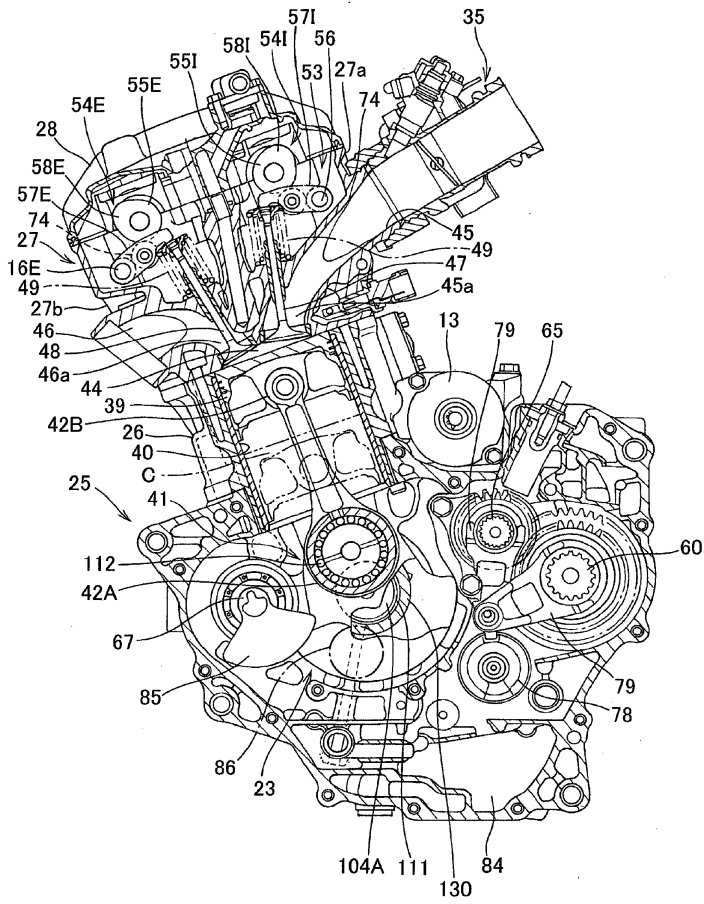


FIG. 3

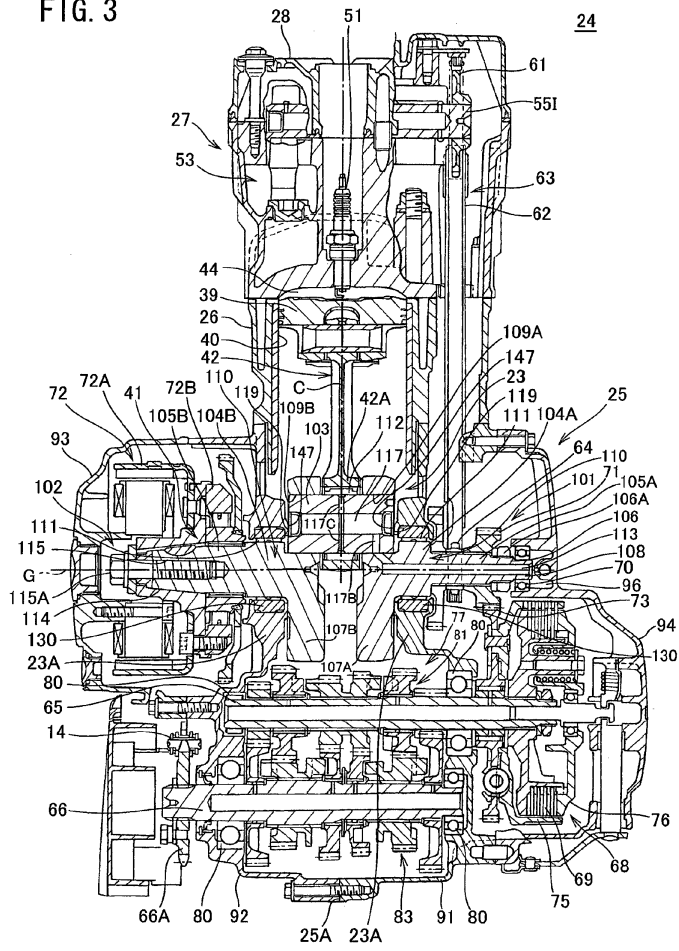


FIG. 4

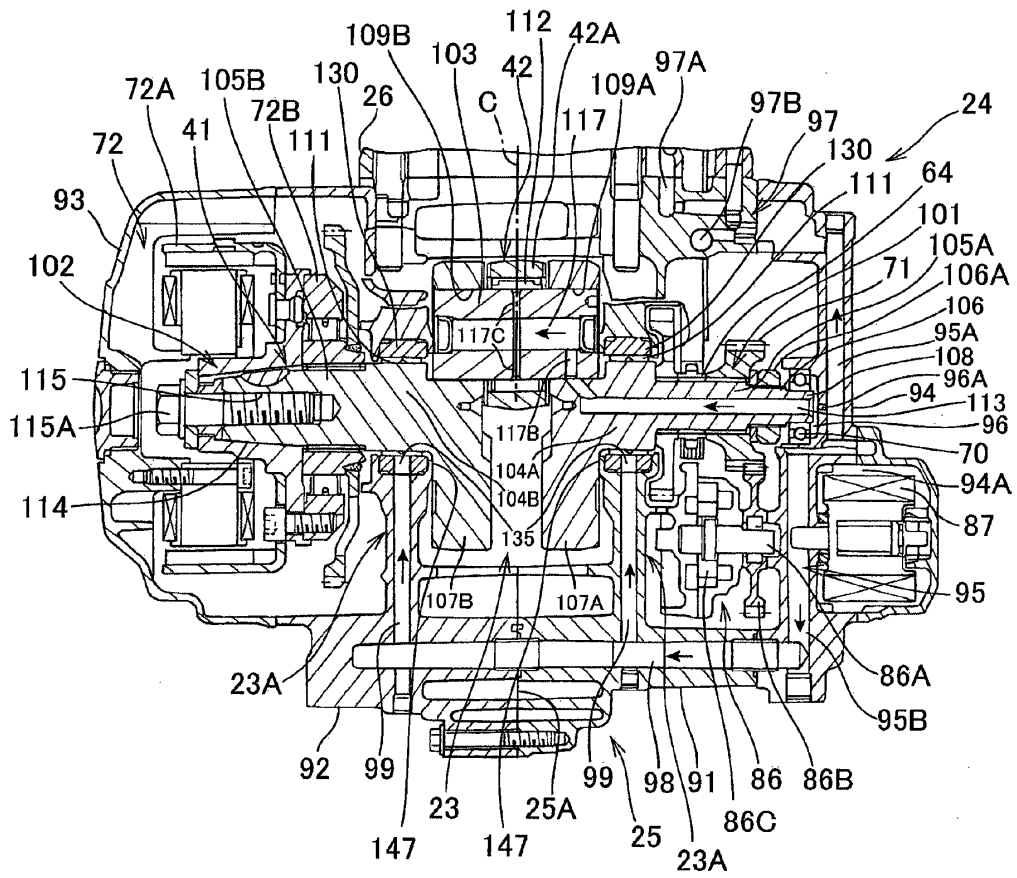


FIG. 5

41

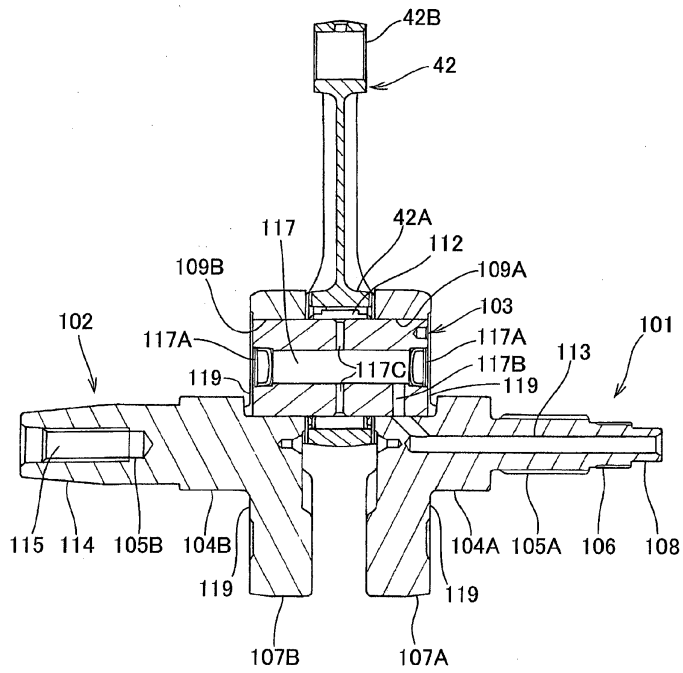


FIG. 6

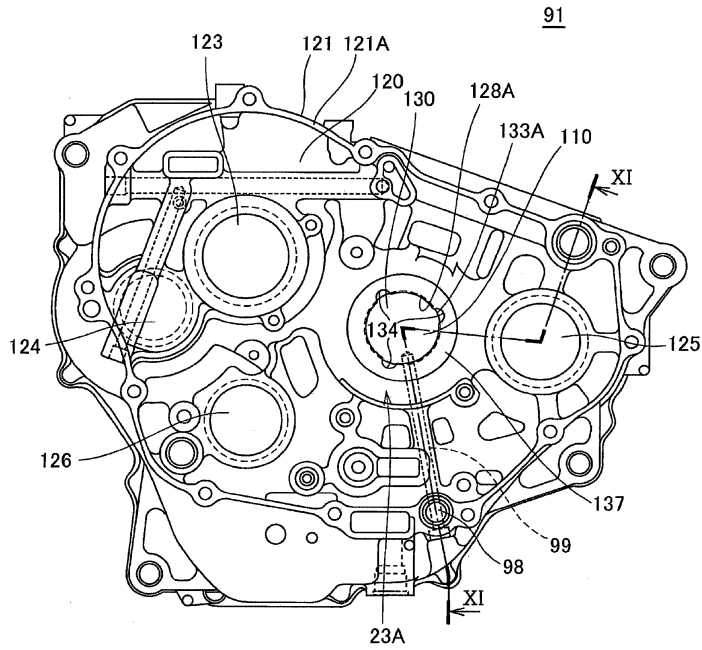




FIG. 7

91

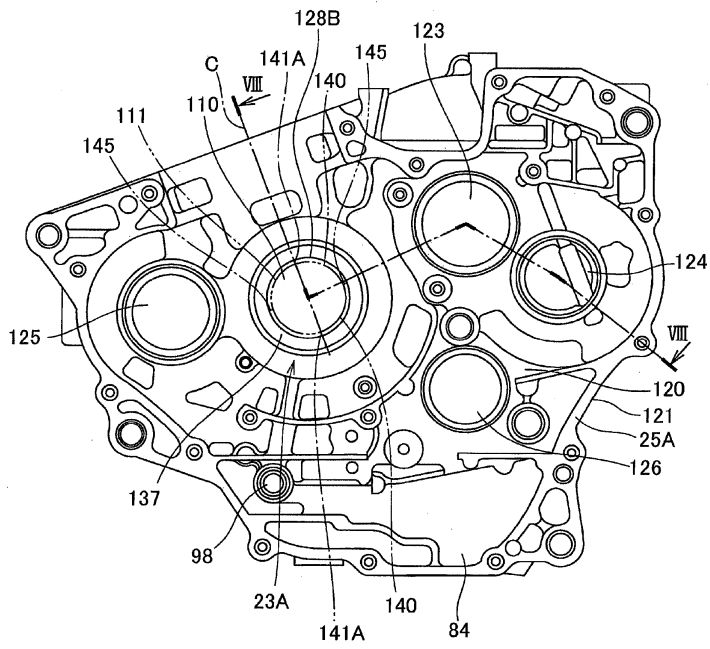


FIG. 8

91

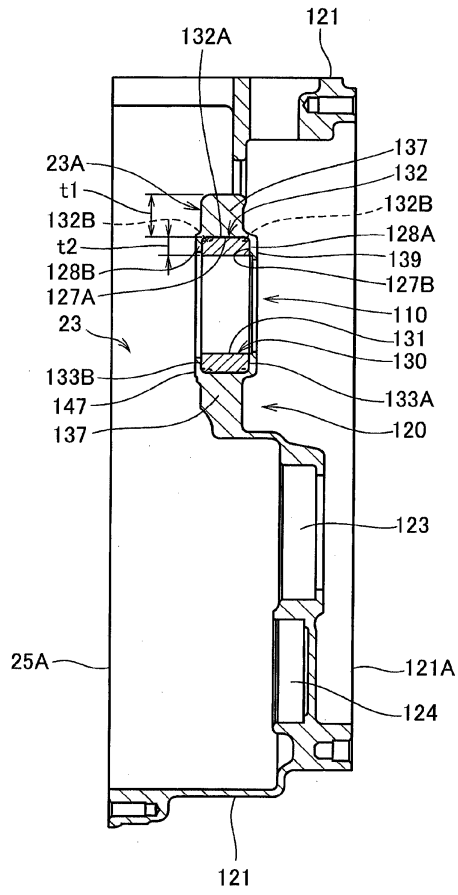


FIG. 9

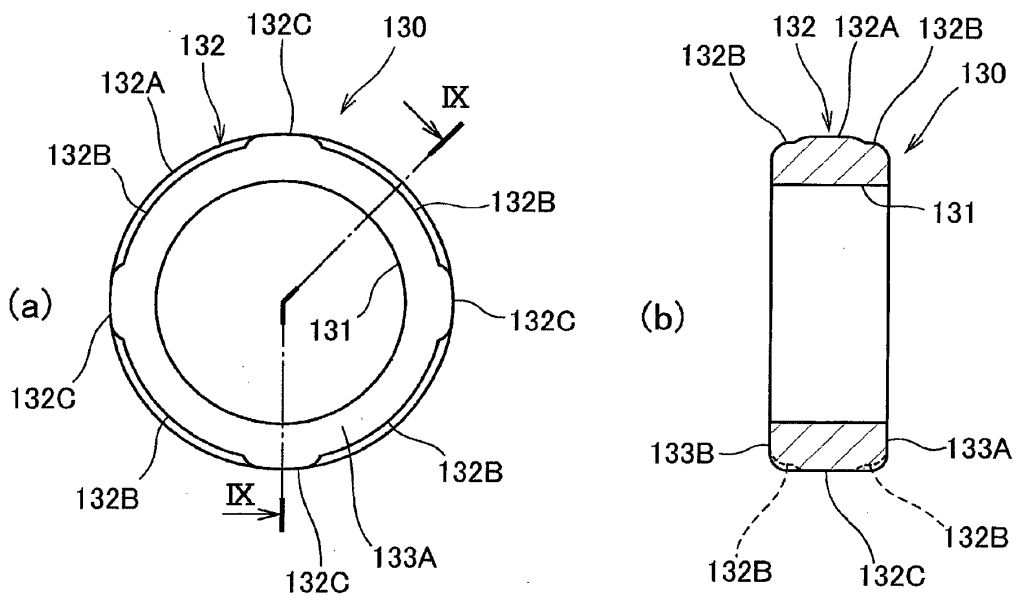


FIG. 10

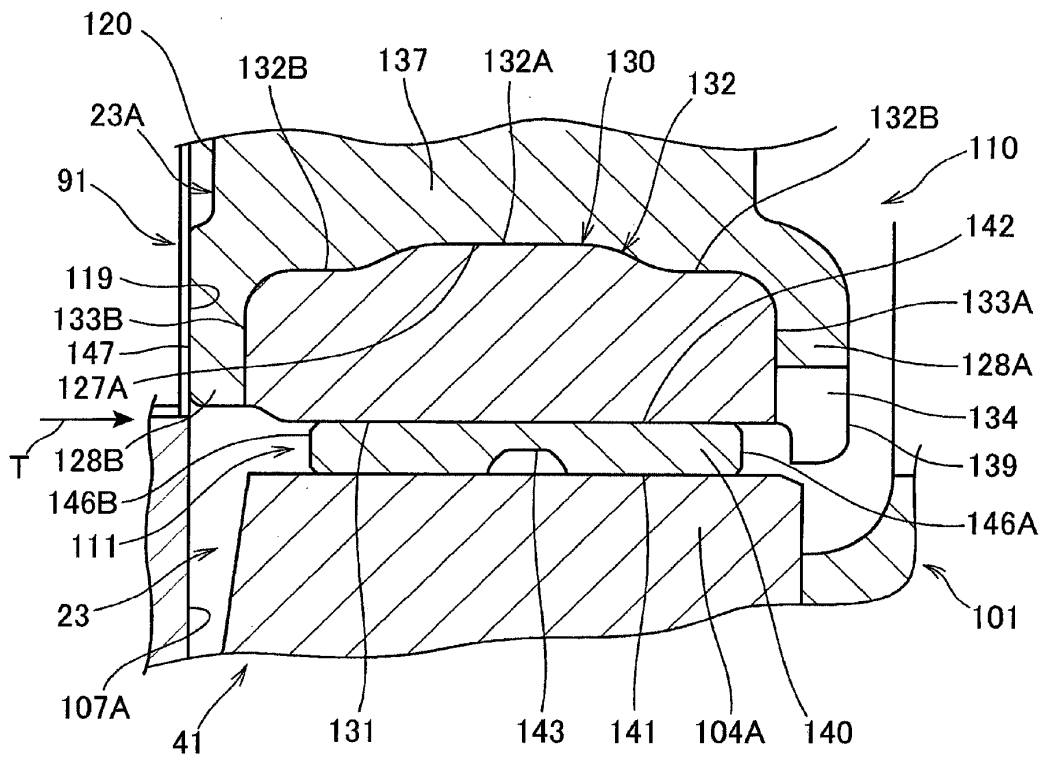


FIG. 11

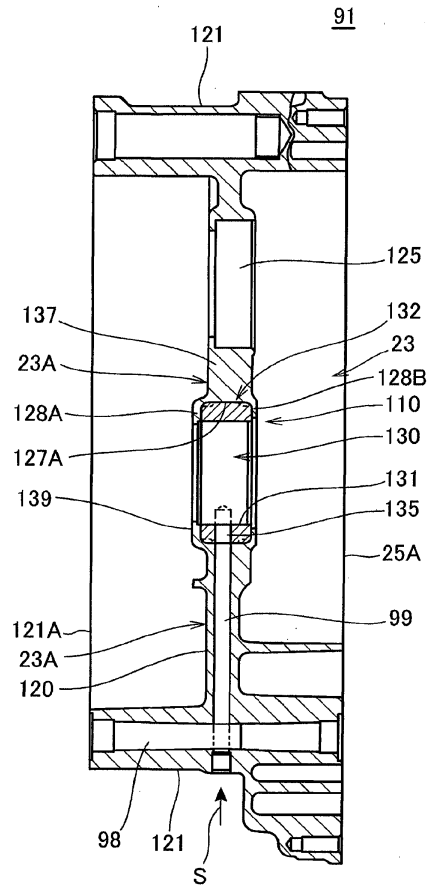


FIG. 12

