

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 778 449**

51 Int. Cl.:

**H02K 7/18** (2006.01)

**H02K 9/19** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2017 E 17188230 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 3300227**

54 Título: **Estructura de refrigeración de generador eléctrico para motor de combustión interna**

30 Prioridad:

**27.09.2016 JP 2016188731**

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

**10.08.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**OKADA, NOZOMI;  
TANAKA, KAZUMA y  
TAKEICHI, HIROTO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 778 449 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 refrigeración de generador eléctrico para motor de combustión interna

5 La presente invención se refiere a una estructura de refrigeración de generador eléctrico para enfriar un generador eléctrico dispuesto en un motor de combustión interna con aceite lubricante.

Un ejemplo de dispositivo de refrigeración para refrigerar un generador eléctrico dispuesto en un motor de combustión interna con aceite lubricante se describe en el Documento de Patente 1.

10 Además, el Documento de Patente 2 describe una estructura de refrigeración de generador eléctrico para un motor de combustión interna, incluyendo un generador eléctrico, una cubierta de generador que cubre el generador eléctrico y un sistema lubricante para suministrar aceite lubricante para refrigerar el generador eléctrico. El generador eléctrico incluye un estator fijado a un cigüeñal, y un rotor rotativo relativo al estator. La cubierta de generador se puede formar con un paso inferior de lubricante y un paso superior de lubricante.

15 Además, el Documento de Patente 3 describe una estructura de refrigeración para un generador de vehículo que está dispuesto en un extremo de un cigüeñal. El generador es enfriado por un chorro de aceite que se genera lanzando aceite desde un extremo del paso de aceite para enfriar el pistón.

20 El Documento de Patente 4 describe un dispositivo refrigerador con una salida de suministro de aceite, que rocía aceite refrigerante a un espacio anular entre una cubierta de generador y una pared cilíndrica circunferencial del rotor del generador. La salida de suministro de aceite está dispuesta en una superficie montada en cubierta de un cárter.

25 Documento de Patente 1: JP 2 898257 B2

Documento de Patente 2: JP 2011 036127 A

30 Documento de Patente 3: EP 1826 368 A1

Documento de Patente 4: JP 2 986470 B1

35 Además, el Documento de Patente 1 describe una estructura donde la abertura de un paso de aceite formado en una cubierta de generador que cubre un lado de un generador eléctrico para un motor se forma de manera que se dirija hacia abajo en una zona cerca de la superficie interior de la pared de la cubierta de generador, se han formado nervios radial o verticalmente en la superficie interior, y el aceite que sale de la abertura situada hacia abajo del paso de aceite es expulsado a lo largo de los nervios hacia un estator montado en bobina del generador eléctrico.

40 Cuando el aceite es expulsado así al estator del generador eléctrico para enfriar el estator solamente, el calor tiende a quedar atrapado en un rotor exterior, y el generador eléctrico no puede ser enfriado eficientemente en su totalidad, de modo que no cabe esperar que el generador eléctrico incremente su eficiencia de generación eléctrica de forma significativa.

45 La presente invención se ha realizado en vista de los problemas anteriores. Un objeto de la presente invención es proporcionar un motor de combustión interna con una estructura de refrigeración de generador eléctrico que es capaz de enfriar eficientemente un generador eléctrico en su totalidad.

50 Para llevar a cabo el objeto anterior, se facilita según la presente invención un motor de combustión interna con una estructura de refrigeración de generador eléctrico donde un generador eléctrico para generar energía eléctrica a la rotación de un cigüeñal soportado en un cárter del motor de combustión interna tiene un rotor exterior en forma de copa rotativo al unísono con el cigüeñal, siendo el rotor exterior de una forma cilíndrica hueca con fondo que tiene una parte cilíndrica hueca y una pared inferior, estando fijada la pared inferior a un extremo del cigüeñal de tal manera que la parte cilíndrica hueca tiene una abertura dirigida hacia fuera a lo largo de una dirección axial del cigüeñal, y el generador eléctrico tiene un estator interior que tiene bobinas dispuestas en el rotor exterior, donde las bobinas están enrolladas en un núcleo de estator y orientadas a lados interiores de imanes dispuestos en una superficie circunferencial interior de la parte cilíndrica hueca del rotor exterior. La estructura de refrigeración de generador eléctrico incluye una cubierta de generador que cubre un lado axialmente exterior del generador eléctrico, siendo la cubierta de generador de una forma de copa modificada que tiene una pared periférica y una pared lateral que cierra una abertura de la pared periférica. La cubierta de generador tiene una superficie de acoplamiento, a la que el cárter está acoplado. La superficie de acoplamiento incluye la cara de extremo de un borde rodeando la abertura en la pared periférica. La estructura de refrigeración de generador eléctrico incluye un primer paso de aceite refrigerante y un segundo paso de aceite refrigerante que se bifurcan de un paso de aceite lubricante de un sistema lubricante del motor de combustión interna hacia el generador eléctrico, un orificio de expulsión definido en un extremo situado hacia abajo del primer paso de aceite refrigerante y dispuesto en una posición para expulsar aceite lubricante sobre una superficie lateral exterior de la pared inferior del rotor exterior en forma de copa y sobre una

superficie circunferencial exterior de su parte cilíndrica hueca. El segundo paso de aceite refrigerante incluye un paso de aceite refrigerante bifurcado de una ranura de aceite de bifurcación definida en la superficie de acoplamiento de la cubierta de generador. El paso de aceite refrigerante se extiende desde la ranura de aceite de bifurcación oblicuamente en la pared periférica de la cubierta de generador y tiene un cruce de extremo mantenido en comunicación de fluido con un extremo inferior de un paso de aceite refrigerante definido de forma sustancialmente vertical en la pared lateral de la cubierta de generador. El paso de aceite refrigerante tiene un cruce de extremo superior y se mantiene en comunicación de fluido con un extremo trasero de un paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo definido oblicuamente hacia delante y hacia abajo en la pared lateral. El paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo solapa una parte superior del generador según se ve en alzado lateral. El paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo está colocado en relación frontal al estator interior del generador y tiene un orificio de expulsión de aceite para expulsar aceite lubricante sobre el estator interior del generador.

Con esta disposición, los dos pasos de aceite refrigerante, es decir, el primer paso de aceite refrigerante y el segundo paso de aceite refrigerante, se bifurcan del paso de aceite lubricante del sistema lubricante del motor de combustión interna hacia el generador eléctrico, el orificio de expulsión definido en el extremo situado hacia abajo del primer paso de aceite refrigerante expulsa aceite lubricante a la superficie lateral exterior del rotor exterior para enfriar el rotor exterior, y el segundo orificio de expulsión definido en el extremo situado hacia abajo del segundo paso de aceite refrigerante expulsa aceite lubricante al estator interior dispuesto en el rotor exterior para enfriar el estator interior. El generador eléctrico es enfriado así eficientemente para mejor eficiencia de generación eléctrica.

Además, en la disposición anterior, el rotor exterior tiene una parte cilíndrica hueca y una pared inferior, estando fijada la pared inferior a un extremo del cigüeñal de tal manera que la parte cilíndrica hueca tiene una abertura dirigida hacia fuera a lo largo de una dirección axial del cigüeñal.

Con esta disposición, el rotor exterior del generador eléctrico está abierto hacia fuera a lo largo de la dirección axial del cigüeñal, y el estator interior dispuesto en el rotor exterior tiene un lado axialmente exterior que se abre. Dado que el estator interior mira a la cubierta de generador que cubre el lado axialmente exterior del generador eléctrico, aceite lubricante puede ser expulsado por el segundo orificio de expulsión definido en el extremo situado hacia abajo del segundo paso de aceite refrigerante en la cubierta de generador al estator interior para enfriar el estator interior.

En la disposición anterior, el sistema lubricante del motor de combustión interna puede incluir una bomba de barrido y una bomba de alimentación, y el primer paso de aceite refrigerante y el segundo paso de aceite refrigerante puede bifurcarse desde el paso de aceite lubricante para guiar el aceite lubricante descargado de la bomba de barrido.

Con esta disposición, dado que el primer paso de aceite refrigerante y el segundo paso de aceite refrigerante que guían el aceite lubricante para enfriar el generador eléctrico se bifurcan del paso de aceite lubricante de barrido que guía el aceite lubricante descargado de la bomba de barrido, el generador eléctrico puede ser enfriado por el aceite lubricante descargado de la bomba de barrido. Por lo tanto, el límite superior de la presión de aceite descargada de la bomba de alimentación puede reducirse, reduciendo por ello la carga en la bomba de alimentación y la carga aplicada de la bomba de alimentación a las juntas estancas de aceite en un paso de aceite de alivio de alimentador, de modo que la bomba de alimentación puede ser de tamaño reducido.

En la disposición anterior, el primer paso de aceite refrigerante puede incluir un paso de aceite refrigerante de alivio de barrido bifurcado de un orificio de salida de la bomba de barrido y que aloja una válvula de alivio de barrido, y el orificio de expulsión puede definirse en un lado de descarga de la válvula de alivio de barrido.

Con esta disposición, el primer paso de aceite refrigerante que guía el aceite lubricante para enfriar el rotor exterior del generador eléctrico se bifurca del orificio de salida de la bomba de barrido y sirve como el paso de aceite refrigerante de alivio de barrido con la válvula de alivio de barrido colocada en él. Por lo tanto, el aceite excesivo de la bomba de barrido a una presión ajustada es descargado de la válvula de alivio de barrido. El aceite excesivo contiene una gran cantidad de neblina de aceite, que es efectiva para enfriar eficientemente el rotor exterior girando con el rotor exterior.

En la disposición anterior, el paso de aceite lubricante puede incluir pasos de aceite lubricante de extremo situados hacia abajo dispuestos en una pared superior del cárter encima de una zona donde trenes de engranajes de una transmisión dispuesta en una cámara de transmisión en el cárter se mantienen en engrane uno con otro, y los pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo pueden tener orificios de descarga definidos en ellos desde los que cae aceite lubricante sobre los trenes de engranajes que engranan uno con otro.

Con esta disposición, el paso de aceite lubricante de barrido que guía el aceite lubricante descargado de la bomba de barrido incluye los pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo definidos en la pared superior del cárter encima de la zona donde los trenes de engranajes de la transmisión dispuesta en el cárter se mantienen en engrane uno con otro, y en los pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo se definen los orificios de descarga de los que el aceite lubricante cae sobre los trenes de engranajes que engranan uno con otro. Dado que el aceite lubricante descargado de la bomba de barrido se usa de modo que caiga sobre los trenes de engranajes de

engrane de la transmisión y los lubrique, la carga en la bomba de alimentación se reduce más, haciendo posible reducir el tamaño de la bomba de alimentación.

5 En la disposición anterior, un paso de aceite lubricante bifurcado puede bifurcarse en una posición hacia arriba de los pasos de aceite lubricante de extremo situados hacia abajo del paso de aceite lubricante, el paso de aceite lubricante bifurcado puede mantenerse en comunicación de fluido con un paso axial de aceite definido en un eje de engranaje de transmisión en el que se soporta uno de los trenes de engranajes, y en el eje de engranaje de transmisión puede definirse un orificio de suministro para suministrar aceite lubricante desde el paso axial de aceite a una superficie de deslizamiento de engranaje del eje de engranaje de transmisión.

10 Con esta disposición, el paso de aceite lubricante bifurcado hacia arriba de los pasos de aceite lubricante de extremo situados hacia abajo que guían aceite lubricante descargado de la bomba de barrido se mantiene en comunicación de fluido con el paso axial de aceite definido en el eje de engranaje de transmisión, y el eje de engranaje de transmisión tiene el orificio de suministro dispuesto en él para suministrar aceite lubricante del paso axial de aceite a la superficie de deslizamiento de engranaje del eje de engranaje de transmisión. En consecuencia, el aceite lubricante descargado de la bomba de barrido es suministrado al paso axial de aceite y se utiliza para lubricar la superficie de deslizamiento de engranaje del eje de engranaje de transmisión, de modo que la carga en la bomba de alimentación se reduce más, haciendo posible reducir más el tamaño de la bomba de alimentación.

20 En la disposición anterior, el motor de combustión interna puede incluir un embrague provisto de un mecanismo de liberación de embrague y montado en un extremo del eje de engranaje de transmisión, el mecanismo de liberación de embrague puede incluir una varilla de liberación de embrague insertada de forma axialmente móvil en el eje de engranaje de transmisión, una palanca de liberación de embrague, y un árbol de levas de liberación que tiene una cara excéntrica para convertir el movimiento angular de la palanca de liberación de embrague a movimiento axial de la varilla de liberación de embrague en el eje de engranaje de transmisión para desenganchar el embrague, y los pasos de aceite lubricante se extienden desde el paso de aceite lubricante bifurcado en una dirección de alejamiento del paso axial de aceite, los pasos de aceite lubricante pueden mantenerse en comunicación de fluido con un soporte tubular por el que el eje de excéntrica de liberación se mantiene de forma angularmente móvil.

30 Con esta disposición, el mecanismo de liberación de embrague es un mecanismo donde el movimiento angular de la palanca de liberación de embrague es convertido por la cara excéntrica a movimiento axial de la varilla de liberación de embrague en el eje de engranaje de transmisión para desenganchar el embrague, y los pasos de aceite lubricante que se extienden desde el paso de aceite lubricante bifurcado en la dirección de alejamiento del paso axial de aceite se mantienen en comunicación de fluido con el soporte tubular por el que el eje de excéntrica de liberación se mantiene de forma angularmente móvil. Por lo tanto, el aceite lubricante en el paso axial de aceite para lubricar la superficie de deslizamiento de engranaje del eje de engranaje de transmisión se usa para lubricar el eje de excéntrica de liberación para su movimiento de giro.

40 En la disposición anterior, la válvula de alivio de barrido se puede disponer en una posición más baja que cualquiera del paso de aceite lubricante, el primer paso de aceite refrigerante, el segundo paso de aceite refrigerante, el paso de aceite lubricante bifurcado, y el paso axial de aceite.

45 Con esta disposición, en la medida en que la válvula de alivio de barrido está dispuesta en la posición más baja que cualquiera del paso de aceite lubricante de barrido, el primer paso de aceite refrigerante, el segundo paso de aceite refrigerante, el paso de aceite lubricante bifurcado, y el paso axial de aceite, el paso de aceite lubricante de barrido, el primer paso de aceite refrigerante, el segundo paso de aceite refrigerante, el paso de aceite lubricante bifurcado y el paso axial de aceite están llenos de aceite lubricante. Cuando la presión interna de aceite aumenta hasta que supera una presión interna predeterminada de la válvula de alivio de barrido, la válvula de alivio de barrido se abre para suministrar aceite lubricante a todos los componentes necesarios a presión adecuada de aceite para un mejor rendimiento de lubricación y enfriamiento.

50 En la disposición anterior, el cárter puede incluir un elemento de cárter izquierdo y un elemento de cárter derecho que están unidos de forma separable uno a otro, la bomba de barrido puede proporcionarse a lo largo de superficies de acoplamiento del elemento de cárter izquierdo y el elemento de cárter derecho, y la bomba de alimentación se puede disponer en el cárter a distancia del generador eléctrico a través de la bomba de barrido.

55 Con esta disposición, dado que el cárter incluye los elementos de cárter izquierdo y derecho que están separados de, pero unidos uno a otro, la bomba de barrido se proporciona a lo largo de las superficies de acoplamiento de los elementos de cárter izquierdo y derecho, y la bomba de alimentación está dispuesta en el cárter a distancia del generador eléctrico a través de la bomba de barrido, la bomba de alimentación está dispuesta cerca de la bomba de barrido fuera de interferencia física con el generador eléctrico, y el primer paso de aceite refrigerante y el segundo paso de aceite refrigerante que se extienden desde la bomba de barrido al generador eléctrico se acortan, haciendo posible reducir el tamaño del motor de combustión interna.

65 En la disposición anterior, la válvula de alivio de barrido se puede disponer en uno del elemento de cárter izquierdo y el elemento de cárter derecho en el que el generador eléctrico está montado.

5 Con esta disposición, dado que la válvula de alivio de barrido se puede disponer en uno del elemento de cárter izquierdo y el elemento de cárter derecho en el que el generador eléctrico está montado, el sistema lubricante proporciona una estructura compacta donde la válvula de alivio de barrido está dispuesta fuera de la interferencia física con la bomba de alimentación, el primer paso de aceite refrigerante se acorta, y el aceite excesivo descargado de la válvula de alivio de barrido se usa para enfriar el generador eléctrico.

10 En la disposición anterior, la bomba de barrido y la bomba de alimentación pueden estar conectadas a un eje común de accionamiento de bomba, la bomba de alimentación puede tener un orificio de salida del que se bifurca un paso de aceite de alivio de alimentador, el paso de aceite de alivio de alimentador que aloja una válvula de alivio de alimentador dispuesta en él, y el paso de aceite de alivio de alimentador se puede disponer en un lado de la bomba de alimentación a distancia de la bomba de barrido y orientado en una dirección perpendicular a un eje del eje de accionamiento de bomba.

15 Con esta disposición, dado que la bomba de barrido y la bomba de alimentación son accionadas por el eje común de accionamiento de bomba, la bomba de barrido y la bomba de alimentación pueden colocarse cerca una de otra y disponerse de forma compacta por el eje común de accionamiento de bomba. Dado que el paso de alivio de aceite bifurcado del orificio de salida de la bomba de alimentación y que aloja la válvula de alivio de alimentador está dispuesto en el lado de la bomba de alimentación a distancia de la bomba de barrido y orientado en la dirección perpendicular al eje del eje de accionamiento de bomba, la válvula de alivio de alimentador está dispuesta de forma compacta cerca de la bomba de alimentación fuera de la interferencia física con la bomba de barrido. En consecuencia, el paso de aceite lubricante de alimentador se acorta para hacer el sistema lubricante de tamaño pequeño.

25 Según la presente invención, los dos pasos de aceite refrigerante, es decir, el primer paso de aceite refrigerante y el segundo paso de aceite refrigerante, se bifurcan desde el paso de aceite lubricante del sistema lubricante del motor de combustión interna hacia el generador eléctrico, el primer orificio de expulsión definido en el extremo situado hacia abajo del primer paso de aceite refrigerante expulsa aceite lubricante a la superficie lateral exterior del rotor exterior para enfriar el rotor exterior, y el segundo orificio de expulsión definido en el extremo situado hacia abajo del segundo paso de aceite refrigerante expulsa aceite lubricante al estator interior dispuesto en el rotor exterior para enfriar el estator interior. El generador eléctrico se enfría así eficientemente para mejor eficiencia de generación eléctrica.

35 La figura 1 es una vista en alzado lateral de un motor de combustión interna en su totalidad según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en alzado lateral del motor de combustión interna con una cubierta lateral quitada.

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

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2.

La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 2.

45 La figura 6 es una vista en alzado lateral izquierdo de una cubierta de generador eléctrico.

La figura 7 es una vista en alzado lateral derecho de la cubierta de generador eléctrico.

50 La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 7.

La figura 9 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea IX-IX de la figura 6.

La figura 10 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea X-X de la figura 7.

55 La figura 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XI-XI de la figura 7.

La figura 12 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XII-XII de la figura 6.

60 La figura 13 es una vista en alzado lateral izquierdo de un elemento de cárter izquierdo.

La figura 14 es una vista en alzado lateral derecho del elemento de cárter izquierdo.

La figura 15 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XV-XV de la figura 13.

65 La figura 16 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XVI-XVI de la figura 13.

La figura 17 es una vista en alzado lateral izquierdo de un elemento de cárter derecho.

La figura 18 es una vista en alzado lateral derecho del elemento de cárter derecho.

5 La figura 19 es una vista en perspectiva de un conjunto de paso de aceite lubricante para aceite lubricante descargado de una bomba de barrido.

Y la figura 20 es una vista en perspectiva de un conjunto de paso de aceite lubricante para aceite lubricante descargado de una bomba de alimentación.

10 Una estructura de refrigeración de generador eléctrico según una realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a las figuras 1 a 20.

15 La figura 1 es una vista en alzado lateral de un motor de combustión interna 10 en su totalidad para uso en una motocicleta según la realización de la presente invención.

En la descripción siguiente, las direcciones tales como las direcciones hacia delante, hacia atrás, hacia la izquierda y hacia la derecha se especificarán según estándares normales para motocicletas donde la dirección en la que se desplazan hacia delante se denomina dirección hacia delante. En algunas figuras, FR representa la dirección hacia delante, RR la dirección hacia atrás, LH la dirección hacia la izquierda y RH la dirección hacia la derecha.

20 El motor de combustión interna 10 incluye un motor de combustión interna monocilindro de cuatro tiempos e incorpora un sistema lubricante de colector seco.

25 Como se ilustra en la figura 1, el motor de combustión interna 10 incluye un cigüeñal 20 (véase la figura 2) soportado rotativamente por un cárter 11 que tiene una cámara de cárter 11C (véase la figura 3) que aloja el cigüeñal 20 y una cámara de transmisión 11M (véase la figura 4) que aloja una transmisión 40 hacia atrás de la cámara de cárter 11C. Un depósito de aceite 11T (véase la figura 2) que sobresale hacia abajo de la cámara de cárter 11C para almacenar aceite lubricante se define en una parte inferior de la cámara de transmisión 11M.

30 Con referencia a las figuras 2 y 3, un bloque de cilindros 12, en el que se define un solo cilindro, está montado en el cárter 11 sobre la cámara de cárter 11C, y una culata de cilindro 13 está montada en el bloque de cilindros 12 con una junta estanca interpuesta entremedio. El bloque de cilindros 12 y la culata de cilindro 13 están fijados conjuntamente al cárter 11 con tornillos prisioneros. La culata de cilindro 13 tiene su extremo superior cubierto con una cubierta de culata de cilindro 14.

35 El bloque de cilindros 12, la culata de cilindro 13 y la cubierta de culata de cilindro 14 que están dispuestos en el cárter 11 se extienden hacia arriba y están ligeramente inclinados hacia delante del cárter 11 (véase la figura 1).

40 El cárter 11, que está acoplado al extremo inferior del bloque de cilindro 12, incluye un par de elementos de cárter, es decir, un elemento de cárter izquierdo 11L y un elemento de cárter derecho 11R, que están separados uno de otro por un plano incluyendo el eje central del cilindro y que está perpendicular al cigüeñal 20. El elemento de cárter izquierdo 11L y el elemento de cárter derecho 11R tienen respectivas superficies de acoplamiento mantenida una contra otra y están acoplados uno a otro con pernos.

45 El cigüeñal 20 se extiende horizontalmente a lo largo de las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha y se soporta rotativamente en la cámara de cárter 11C que se define en el elemento de cárter izquierdo 11L y el elemento de cárter derecho 11R acoplados conjuntamente. Como se representa en la figura 3, el cigüeñal 20 incluye un par de elementos de cigüeñal izquierdo y derecho 20L y 20R que están integralmente unidos uno a otro por una muñequilla 21. Los elementos de cigüeñal izquierdo y derecho 20L y 20R incluyen respectivos cuerpos de cigüeñal izquierdo y derecho 20La y 20Ra alineados coaxialmente uno con otro y respectivos brazos de cigüeñal izquierdo y derecho 20Lw y 20Rw integrales con los cuerpos de cigüeñal izquierdo y derecho 20La y 20Ra y orientados axialmente uno a otro. Los brazos de cigüeñal izquierdo y derecho 20Lw y 20Rw orientados uno a otro están unidos uno a otro por la muñequilla 21 que está desplazada radialmente del eje central del cigüeñal 20.

50 El elemento de cárter izquierdo 11L y el elemento de cárter derecho 11R, en el que el cigüeñal 20 es soportado rotativamente, tienen respectivas paredes de cojinete izquierda y derecha 11Lw y 11Rw que miran una a otra e incluyen respectivas carcasas de soporte izquierda y derecha 11Lb y 11Rb. Los cuerpos de cigüeñal izquierdo y derecho 20La y 20Ra del cigüeñal 20 tienen respectivos muñones soportados rotativamente por un cojinete de rodillo 22L y un cojinete de bolas 22R que están montados respectivamente en las carcasas de soporte principales 11Lb y 11Rb.

55 Por lo tanto, los brazos de cigüeñal 20Lw y 20Rw y la muñequilla 21 están alojados en la cámara de cárter 11C entre las paredes de soporte mutuamente orientadas 11Lw y 11Rw, y los cuerpos de cigüeñal 20La y 20Ra sobresalen hacia fuera en las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha de las paredes de soporte 11Lw y 11Rw.

5 El cuerpo de cigüeñal izquierdo 20La incluye una parte que sobresale hacia la izquierda de la carcasa de soporte principal 11Lb de la pared de cojinete izquierda 11Lw. Un generador eléctrico CA, es decir, un alternador, 30 tiene un rotor de generador 30R montado sobre la parte sobresaliente del cuerpo de cigüeñal izquierdo 20La con un engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 y un embrague unidireccional 29 interpuesto encima entre el rotor 30R y la carcasa de soporte principal 11Lb. El rotor 30R está fijado a la parte sobresaliente del cuerpo de cigüeñal izquierdo 20La con una tuerca 32 con una arandela 31 interpuesta entre la tuerca 32 y el rotor 30R.

10 La carcasa de soporte principal izquierda 11Lb tiene una superficie circunferencial exterior ahusada a la izquierda y aloja el cojinete de rodillo 22L encajado contra su superficie circunferencial interior y una junta estanca anular de aceite 23 encajada en una abertura de extremo de punta definida en la carcasa de soporte principal izquierda 11Lb adyacente al cojinete de rodillo 22L.

15 La carcasa de soporte principal izquierda 11Lb sobresale hacia la izquierda cerca del engranaje accionado de dispositivo de arranque 27. Como se ilustra en la figura 13, la carcasa de soporte principal izquierda 11Lb tiene tres ranuras radiales 11v definidas en una mitad superior de su cara de extremo de punta izquierda alrededor de la abertura de extremo de punta cerca del engranaje accionado de dispositivo de arranque 27.

20 Un agujero de comunicación 24 se define a través de la pared de cojinete 11Lw hacia atrás y oblicuamente hacia arriba de la carcasa de soporte principal 11Lb y se mantiene en comunicación de fluido con la cámara de transmisión 11M. Un nervio 11r está formado en una superficie lateral izquierda de la pared de cojinete 11Lw y se extiende oblicuamente hacia delante y hacia abajo de la abertura del agujero de comunicación 24 a una parte superior de la carcasa de soporte principal 11Lb.

25 El aceite presente en la cámara de transmisión 11M fluye a través del agujero de comunicación 24 a la superficie lateral izquierda de la pared de cojinete 11Lw, luego a lo largo del nervio inclinado 11r a la parte superior de la carcasa de soporte principal 11Lb, desde la que el aceite fluye en la superficie circunferencial exterior ahusada de la carcasa de soporte principal 11Lb a su cara de extremo de punta izquierda, donde el aceite fluye a las tres ranuras 11v. Por lo tanto, el aceite lubrica efectivamente el intervalo entre la carcasa de soporte principal 11Lb y el engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 cerca de la abertura de extremo de punta en la carcasa de soporte principal 11Lb (véase la figura 3).

30 El rotor 30R del generador 30 incluye un volante 30f montado sobre el cuerpo de cigüeñal izquierdo 20La y un rotor cilíndrico exterior en forma de copa o hueco con fondo 30r fijado al volante 30f con pernos. El generador 30 también incluye un estator interior 30s fijado a un soporte cilíndrico hueco 50z de una cubierta de generador 50 que cubre el lado izquierdo del generador 30 y otras partes.

35 El rotor exterior 30r, que gira al unísono con el cigüeñal 20 a través del volante 30f, tiene una parte cilíndrica hueca que se abre a la izquierda. El estator interior 30s tiene un núcleo de estator que tiene bobinas 30sc devanadas encima y orientadas a los lados interiores de imanes 30rm dispuestos en una superficie circunferencial interior de la parte cilíndrica hueca del rotor exterior 30r.

40 El engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 se soporta rotativamente en el cuerpo de cigüeñal izquierdo 20La por un cojinete de agujas 28, y el embrague unidireccional 29 está interpuesto entre el engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 y el volante 30f.

45 El cuerpo de cigüeñal derecho 20Ra incluye una parte que sobresale hacia la derecha de la pared de cojinete derecha 11Rw para el cigüeñal 20. Un engranaje de accionamiento de equilibrador 35 y un engranaje de accionamiento primario 36 están yuxtapuestos sobre la parte sobresaliente del cuerpo de cigüeñal derecho 20Ra y fijados a ella con una tuerca 38 con una arandela 37 interpuesta entre la tuerca 38 y el engranaje de accionamiento primario 36.

50 El engranaje de accionamiento primario 36 tiene un saliente cilíndrico hueco montado sobre la parte sobresaliente del cuerpo de cigüeñal derecho 20Ra, y una cadena de piñón de accionamiento 25 está montada sobre el saliente cilíndrico hueco del engranaje de accionamiento primario 36. El piñón de accionamiento de cadena 25 transmite potencia del motor a un sistema operativo de válvula o tren de válvulas del motor de combustión interna 10 a través de una cadena excéntrica, no representada, que es arrastrada alrededor del piñón de accionamiento de cadena 25 y un piñón accionado de cadena, no ilustrado, montado sobre el árbol de levas del tren de válvulas, que está montado en la culata de cilindro 13.

60 Como se ilustra en la figura 3, un equilibrador 47 está dispuesto hacia delante del cigüeñal 20.

El equilibrador 47 incluye un eje equilibrador 47a que tiene un lastre de equilibrio 47w que gira entre los brazos de cigüeñal izquierdo y derecho 20Lw y 20Rw. El eje equilibrador 47a se soporta rotativamente en las paredes de cojinete izquierda y derecha 11Lw y 11Rw por cojinetes respectivos 48.

65

El eje equilibrador 47a tiene una parte derecha que sobresale a la derecha de la pared de cojinete derecha 11Rw. Un engranaje movido de equilibrador 49 está montado en la parte sobresaliente derecha del eje equilibrador 47a y se mantiene en engrane con el engranaje de accionamiento de equilibrador 35 montado sobre el cigüeñal 20.

5 El engranaje de accionamiento de equilibrador 35 y el engranaje movido de equilibrador 36 que están engranados uno con otro tienen el mismo diámetro y número de dientes, de modo que el lastre de equilibrador 47w girará a la misma velocidad que el cigüeñal 20, pero en la dirección opuesta a él, para reducir por ello las vibraciones primarias producidas por el movimiento alternativo de un pistón 16 en el cilindro 12a.

10 Como se ilustra en la figura 3, la transmisión 40 tiene un eje principal 41 y un contraeje 42 que se extienden horizontalmente en las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha en la cámara de transmisión 11M en el cárter 11 y soportados rotativamente paralelos uno a otro en las paredes de cojinete izquierda y derecha 11Lw y 11Rw por cojinetes izquierdo y derecho 41b y 42b. Un tren de engranajes principal 41g soportado en el eje principal 41 y un tren de contraengranajes 42g soportado en el contraeje 42 se mantienen en engrane uno con otro en todo momento, formando la transmisión 40.

15 El contraeje 42 tiene una parte izquierda que se extiende hacia la izquierda a través del cárter 11 y que sirve como un eje de salida con un piñón de salida 43 montado sobre su extremo izquierdo.

20 Una cadena de accionamiento es arrastrada alrededor del piñón de salida 43 y un piñón accionado, no ilustrado, en una rueda trasera, formando un mecanismo de cadena de transmisión de potencia para transmitir potencia del motor a la rueda trasera.

25 Como se ilustra en las figuras 3 y 4, el eje principal 41 tiene una parte derecha que sobresale hacia la derecha de la pared de cojinete derecha 11Rw, y un embrague de transmisión de rozamiento de discos múltiples 46 está montado en la parte sobresaliente derecha del eje principal 41.

30 El embrague de transmisión 46 incluye un embrague exterior 46o soportado en un engranaje primario movido 45 soportado rotativamente en el eje principal 41 con un elemento amortiguador interpuesto entre el embrague exterior 46o y el engranaje primario movido 45, y un embrague interior 46i montado integralmente sobre el eje principal 41 con una pluralidad de discos de embrague 46c interpuestos entre el embrague exterior 46o y el embrague interior 46i. Cuando una chapa de presión 46p es empujada a la izquierda por un muelle de embrague 46s, los discos de embrague 46c se ponen en contacto de rozamiento uno con otro, engancharlo el embrague de transmisión 46. Cuando la chapa de presión 46p es movida hacia la derecha contra la fuerza del muelle de embrague 46s, los discos de embrague 46c salen del contacto de rozamiento uno con otro, desenganchando el embrague de transmisión 46.

35 El embrague de transmisión 46 está provisto de un mecanismo de liberación de embrague 60.

40 El mecanismo de liberación de embrague 60 tiene una varilla hueca de liberación 61 insertada deslizantemente en un agujero axial definido en el eje principal 41 y un tapón 62 montado sobre el extremo derecho de la varilla de liberación 61. La chapa de presión 46p se soporta rotativamente en un saliente de soporte 62b en el extremo de punta del tapón 62 por un soporte 63.

45 Cuando la varilla de liberación 61 es empujada a la derecha, la chapa de presión 55 es movida hacia la derecha a través del soporte 63 contra la fuerza del muelle de embrague 46s, el embrague de transmisión 46 se desengancha.

50 Como se ilustra en la figura 3, el eje principal 41 tiene un extremo izquierdo soportado rotativamente en la pared de cojinete izquierda 11Lw del cárter 11 por el cojinete izquierdo 41b. La varilla de liberación 61 insertada en el agujero axial en el eje principal 41 tiene una parte izquierda que sobresale del extremo izquierdo del eje principal 41 fuera de la pared de cojinete izquierda 11Lw.

55 Como se ilustra en la figura 6, la cubierta de generador 50 que cubre el lado izquierdo del elemento de cárter izquierdo 11L incluye una parte de pared lateral tubular 50s que se abomba hacia fuera, es decir, hacia la izquierda, y que sirve como un soporte tubular orientado de forma sustancialmente vertical. La parte de pared lateral tubular 50s tiene una parte inferior que se extiende perpendicularmente a un agujero 50a (véase la figura 7) que se define en la cubierta de generador 50 y abierto en su superficie de acoplamiento 50g que está acoplada al elemento de cárter izquierdo 11L. La parte de pared lateral tubular 50s y el agujero 50a se mantienen así en comunicación de fluido uno con otro.

60 La parte izquierda de la varilla de liberación 61 que sobresale de la pared de cojinete izquierda 11Lw tiene su extremo izquierdo insertado en el agujero 50a.

65 Como se ilustra en las figuras 3 y 4, un árbol de levas de liberación 64 está insertado en la parte de pared lateral tubular 50s y tiene una cara excéntrica 64c en su extremo inferior de punta que engancha el extremo izquierdo de la varilla de liberación 61 que se extiende perpendicular al árbol de levas de liberación 64.



Específicamente, la cara excéntrica 64c en el extremo inferior de punta del árbol de levas de liberación 64 incluye una superficie formada cortando una parte del árbol de levas de liberación 64 en un ángulo de aproximadamente 90°. La cara excéntrica 64c se mantiene en contacto contra un elemento de extremo izquierdo 61b dispuesto en el extremo izquierdo de la varilla de liberación 61. Cuando el árbol de levas de liberación 64 gira alrededor de su propio eje, la cara excéntrica 64c empuja el elemento de extremo izquierdo 61b hacia la derecha, haciendo por ello que la varilla de liberación 61 deslice a la derecha.

Como se representa en la figura 1, el árbol de levas de liberación 64 insertado en la parte de pared lateral tubular 50s tiene una parte de extremo superior, alejada de la cara excéntrica 64c, que sobresale de la parte de pared lateral tubular 50s. Una palanca de liberación de embrague 65 tiene un extremo montado sobre la parte de extremo superior sobresaliente del árbol de levas de liberación 64.

La palanca de liberación de embrague 65 se extiende desde su extremo montado sobre la parte de extremo superior sobresaliente del árbol de levas de liberación 64 en una dirección perpendicular al árbol de levas de liberación 64.

Cuando se bascula la palanca de liberación de embrague 65, el árbol de levas de liberación 64 gira haciendo que su cara excéntrica 64c actúe en el elemento de extremo izquierdo 61b en la varilla de liberación 61, empujando la varilla de liberación 61 a la derecha. La varilla de liberación 61 mueve la chapa de presión 46p del embrague de transmisión 46 a la derecha, desenganchando por ello el embrague de transmisión 46.

Como se representa en las figuras 3 y 4, la pared de cojinete derecha 11Rw del elemento de cárter derecho 11R tiene su lado derecho cubierto con una cubierta de cárter derecha 52. La cubierta de cárter derecha 52 también cubre el engranaje movido de equilibrador 49 en la parte derecha del eje equilibrador 47a y el engranaje de accionamiento de equilibrador 35 y el engranaje de accionamiento primario 36 en el cuerpo de cigüeñal derecho 20Ra. La cubierta de cárter derecha 52 tiene una abertura a través de la que el embrague de transmisión 46 en la parte derecha del eje principal 41 sobresale a la derecha. El embrague de transmisión 46 está cubierto con una cubierta de embrague 53 montada en la cubierta de cárter derecha 52.

Como se ilustra en las figuras 1 y 2, un motor de arranque 80 está dispuesto en una pared superior del cárter 11 detrás del bloque de cilindros 12 que está inclinado ligeramente hacia delante del cárter 11.

El motor de arranque 80 tiene un eje de accionamiento 81 montado desde la derecha en una pared lateral abombada hacia arriba del elemento de cárter izquierdo 11L. La pared lateral en la que el eje de accionamiento 81 está montado está cubierta con la cubierta de generador 50.

Como se ilustra en la figura 2, un eje de engranaje reductor de velocidad 82 que se extiende entre el elemento de cárter izquierdo 11L y la cubierta de generador 50 y se soporta en ellos está dispuesto entre el eje de accionamiento 81 y el cigüeñal 20. Un engranaje de mayor diámetro 83a y un engranaje de diámetro más pequeño 83b que están formados integralmente coaxialmente uno con otro son soportados en el eje de engranaje reductor de velocidad 82. El engranaje de mayor diámetro 83a se mantiene en engrane con un engranaje de accionamiento de dispositivo de arranque 81a en el eje de accionamiento 81, y un engranaje loco 84 se mantiene en engrane con el engranaje de diámetro más pequeño 83b y el engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 soportado en el cigüeñal 20. Estos engranajes 81a, 83a, 83b y 84 forman conjuntamente un mecanismo de transmisión de potencia para el motor de arranque 80.

Cuando el motor de arranque 80 es energizado, el engranaje de accionamiento de dispositivo de arranque 81a en el eje de accionamiento 81 gira alrededor de su propio eje, haciendo que el engranaje de mayor diámetro 83a mantenido en engrane con el engranaje de accionamiento de dispositivo de arranque 81a y el engranaje de diámetro más pequeño 83b giren a velocidad reducida. El engranaje de diámetro más pequeño 83b hace que el engranaje loco 84 gire el engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 alrededor de su propio eje a velocidad reducida. La rotación del engranaje de accionamiento de dispositivo de arranque 27 es transmitida a través del embrague unidireccional 29 al rotor exterior 30r del generador 30, que gira el cigüeñal 20 alrededor de su propio eje, arrancando por ello el motor de combustión interna 10.

El elemento de cárter izquierdo 11L tiene una superficie de acoplamiento 11Lg (véanse las figuras 2 y 13) a la que la superficie de acoplamiento 50g (véase la figura 7) de la cubierta de generador 50 está acoplada, y el lado izquierdo de la pared de cojinete izquierda 11Lw del elemento de cárter izquierdo 11L está cubierto con la cubierta de generador 50, definiendo una cámara de generador 50G entre la pared de cojinete izquierda 11Lw y la cubierta de generador 50. El generador 30 y el mecanismo de transmisión de potencia para el motor de arranque 80 están alojados en la cámara de generador 50G.

El elemento de cárter derecho 11R tiene en su lado izquierdo una superficie de acoplamiento 11Rf (véase la figura 17) a la que el elemento de cárter izquierdo 11L está acoplado. En la superficie de acoplamiento 11Rf se define un alojamiento de bomba 91h de forma cóncava que aloja el rotor de una bomba de barrido 91. El elemento de cárter derecho 11R también tiene una superficie de acoplamiento en su lado derecho a la que una cubierta de bomba 54 (véase la figura 3) está acoplada. En la superficie de acoplamiento se ha definido un alojamiento de bomba 95h

(véase la figura 18) de forma cóncava que aloja el rotor de una bomba de alimentación 95. Como se observará en las figuras 3 y 5, el alojamiento de bomba 91h y el alojamiento de bomba 95h están formados espalda con espalda en posiciones simétricas en las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha.

5 La bomba de barrido 91 y la bomba de alimentación 95 son accionadas por un eje común de accionamiento de bomba 100 que se extiende en el centro a través del alojamiento de bomba 91h y el alojamiento de bomba 95h.

10 El eje de accionamiento de bomba 100 tiene una parte de extremo derecho que se extiende a través de la cubierta de bomba 54 y que sobresale de ella a la derecha. Como representa la figura 3, un engranaje de bomba movido 101 está encajado sobre la parte de extremo derecho sobresaliente del eje de accionamiento de bomba 100 y se mantiene en engrane con el engranaje primario movido 45 del embrague de transmisión 46.

15 Por lo tanto, la rotación del cigüeñal 20 es transmitida a través del engranaje de accionamiento primario 36 al engranaje de bomba movido 101, accionando la bomba de barrido 91 y la bomba de alimentación 95.

La estructura de un sistema lubricante del motor de combustión interna 10 se describirá a continuación.

20 La figura 19 es una vista en perspectiva de un conjunto de paso de aceite lubricante del sistema lubricante para guiar aceite lubricante descargado de la bomba de barrido 91. El conjunto de paso de aceite lubricante asociado con la bomba de barrido 91 se describirá a continuación principalmente con referencia a la figura 19.

En la figura 19, el conjunto de paso de aceite lubricante se ilustra moteado.

25 La bomba de barrido 91 que se aloja en el alojamiento de bomba 91h definido de forma cóncava en la superficie de acoplamiento 11Rf del elemento de cárter derecho 11R aspira aceite en la parte inferior de la cámara de cárter 11C en el cárter 11 a un orificio de entrada Ai (véanse las figuras 14 y 17) y lo descarga por un orificio de salida Ae (colocado en una parte inferior del conjunto de paso de aceite lubricante ilustrado en la figura 19).

30 El conjunto de paso de aceite lubricante incluye un paso de aceite lubricante de barrido A que se extiende desde el orificio de salida Ae en el elemento de cárter izquierdo 11L. El paso de aceite lubricante de barrido A incluye un paso de aceite lubricante de extremo situado hacia arriba A1 que se extiende a la izquierda a través del elemento de cárter izquierdo 11L y se abre en la superficie de acoplamiento 11Lg (véanse las figuras 13 y 14) del elemento de cárter derecho 11L. El paso de aceite lubricante A1 se mantiene en comunicación de fluido con una ranura de aceite de bifurcación A2 (véase la figura 7) que se define en la superficie de acoplamiento 50g de la cubierta de generador 50.

40 El conjunto de paso de aceite lubricante también incluye un paso de aceite refrigerante de alivio de barrido D, que sirve como un primer paso de aceite refrigerante, bifurcado a la izquierda del orificio de salida Ae en el elemento de cárter izquierdo 11L. Como se ilustra en las figuras 13 y 15, el paso de aceite refrigerante de alivio de barrido D incluye un paso de aceite refrigerante de alivio D1 definido en el elemento de cárter izquierdo 11L que se extiende a la izquierda a un paso de aceite refrigerante de alivio de diámetro ampliado D2 que tiene un extremo izquierdo abierto que sirve como un orificio de expulsión Dj que se abre a la cámara de generador 50G (véanse las figuras 2, 5, 13, y 19).

45 Como se ilustra en las figuras 2, 3 y 5, una válvula de alivio de barrido 92 está dispuesta en el paso de aceite refrigerante de alivio D2.

50 El aceite excesivo descargado de la válvula de alivio de barrido 92 es expulsado por el orificio de expulsión Dj del paso de aceite refrigerante de alivio D2 a la cámara de generador 50G. Como se ilustra en la figura 2, el extremo abierto del paso de aceite refrigerante de alivio D2 está situado en una zona inferior trasera de la cámara de generador 50G. Específicamente, el extremo abierto del paso de aceite refrigerante de alivio D2 está colocado fuera del rotor exterior 30r del generador 30 y oblicuamente hacia abajo y hacia atrás del mismo según se ve en el alzado lateral izquierdo en la figura 2 y está colocado hacia la derecha del generador 30 (véase la figura 19).

55 Por lo tanto, el aceite excesivo procedente de la bomba de barrido 91 a una presión ajustada es descargado de la válvula de alivio de barrido 92 y expulsado del orificio de expulsión Dj a la superficie lateral exterior de la pared inferior del rotor exterior en forma de copa 30r y la superficie circunferencial exterior de su parte cilíndrica hueca, enfriando por ello el rotor exterior 30r (véanse las figuras 3 y 5).

60 El aceite excesivo contiene una gran cantidad de neblina de aceite, que es efectiva para enfriar eficientemente el rotor exterior 30r por rotación con el rotor exterior 30r.

65 El paso de aceite lubricante A1 que se extiende desde el orificio de salida Ae de la bomba de barrido 91 a la izquierda a través del elemento de cárter izquierdo 11L se mantiene en comunicación de fluido con la ranura de aceite de bifurcación A2 definida en la superficie de acoplamiento 50g de la cubierta de generador 50. Un segundo

paso de aceite refrigerante E bifurcado y que se extiende desde la ranura de aceite de bifurcación A2 se define en la cubierta de generador 50.

5 Como se ha indicado en la figura 7, la cubierta de generador 50 es de una forma de copa modificada que tiene una pared periférica 50A y una pared lateral 50B que cierra una abertura izquierda en la pared periférica 50A. La superficie de acoplamiento 50g incluye la cara de extremo de un borde que rodea la abertura en la pared periférica 50A.

10 El segundo paso de aceite refrigerante E incluye un paso de aceite refrigerante E1 bifurcado de la ranura de aceite de bifurcación A2 definida en la superficie de acoplamiento 50g de la cubierta de generador 50. El paso de aceite refrigerante E1 se extiende desde la ranura de aceite de bifurcación A2 oblicuamente hacia la izquierda en la pared periférica 50A (véanse las figuras 8 y 19).

15 El paso de aceite refrigerante E1 tiene un cruce de extremo izquierdo y se mantiene en comunicación de fluido con el extremo inferior de un paso de aceite refrigerante E2 definido de forma sustancialmente vertical en la pared lateral 50B de la cubierta de generador 50 (véanse las figuras 6, 9 y 19).

20 El paso de aceite refrigerante E2 tiene un cruce de extremo superior y se mantiene en comunicación de fluido con el extremo trasero de un paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo E3 definido oblicuamente hacia delante y hacia abajo en la pared lateral 50B (véanse las figuras 6, 9, 10, y 19).

25 En la figura 2, que es una vista en alzado lateral izquierdo con la cubierta de generador 50 omitida en la ilustración, el paso de aceite refrigerante E2 y un paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo E3 se ilustran moteados con sus perfiles indicados con líneas imaginarias (líneas de dos puntos y trazo). En la figura 7, que es una vista posterior o vista en alzado lateral derecho de la cubierta de generador 50 que cubre el lado izquierdo del generador 30, la posición del generador 30 con respecto a la cubierta de generador 50 se indica con líneas imaginarias (líneas de dos puntos y trazo).

30 En las figuras 2 y 7, el paso de aceite refrigerante E3 solapa una parte superior del generador 30 según se ve en alzado lateral.

35 La parte cilíndrica hueca del rotor exterior en forma de copa 30r del generador 30 está abierta a la izquierda, de modo que el paso de aceite refrigerante E3 está colocado en relación frontal al estator interior 30s dispuesto en la parte cilíndrica hueca del rotor exterior en forma de copa 30r (véase la figura 19).

El paso de aceite refrigerante E3 colocado en relación frontal al estator interior 30s tiene dos orificios de expulsión Ej para expulsar aceite lubricante al estator interior 30s.

40 Dado que los dos orificios de expulsión Ej definidos en el paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo E3 del segundo paso de aceite refrigerante E bifurcado del paso de aceite lubricante de barrido A expulsan aceite lubricante al estator interior 30s del generador 30, el estator interior 30s que tiene las bobinas 30sc que generan calor es enfriado directamente por el aceite lubricante.

45 Como se ilustra en la figura 7, el paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo E3 también tiene un orificio de expulsión Ek colocado hacia arriba según se ve en alzado lateral. El orificio de expulsión Ek está colocado fuera de la superficie circunferencial exterior del rotor exterior 30r, y expulsa aceite lubricante al engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 a través y sobre la superficie circunferencial exterior del rotor exterior 30r, lubricando por ello el engranaje accionado de dispositivo de arranque 27 y su soporte.

50 El aceite excesivo es descargado de la válvula de alivio de barrido 92 dispuesta en el paso de aceite refrigerante de alivio situado hacia abajo D2 del paso de aceite refrigerante de alivio de barrido D (primer paso de aceite refrigerante) que se bifurca del orificio de salida Ae, y es expulsado por el orificio de expulsión Dj al rotor exterior 30r, refrigerando por ello el rotor exterior 30r.

55 Como se ha descrito anteriormente, el conjunto de paso de aceite lubricante incluye el paso de aceite refrigerante de alivio de barrido D (primer paso de aceite refrigerante) bifurcado del paso de aceite lubricante de barrido A hacia el generador 30 y el segundo paso de aceite refrigerante E. El rotor exterior 30r del generador 30 es refrigerado por el aceite excesivo expulsado por el orificio de expulsión Dj del paso de aceite refrigerante de alivio de extremo situado hacia abajo D2 del paso de aceite refrigerante de alivio de barrido D, y el estator interior 30s del generador 30 es refrigerado por el aceite lubricante expulsado por los dos orificios de expulsión Ej del paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo E3 del segundo paso de aceite refrigerante E. En consecuencia, el generador 30 en su totalidad puede ser refrigerado eficientemente por el aceite lubricante para mayor eficiencia de generación de potencia eléctrica.

65 El paso de aceite lubricante de barrido A también incluye un paso de aceite lubricante A3 que se extiende desde la ranura de aceite de bifurcación A2 a la derecha en el elemento de cárter izquierdo 11L, y un paso de aceite

## ES 2 778 449 T3

lubricante A4 que se extiende desde el paso de aceite lubricante A3 oblicuamente hacia arriba en el elemento de cárter izquierdo 11L (véanse las figuras 13, 15, y 19).

5 El paso de aceite lubricante A4 se mantiene en comunicación de fluido con un paso de aceite lubricante A5 que se extiende más oblicuamente hacia arriba en el elemento de cárter izquierdo 11L. El paso de aceite lubricante A5 tiene un extremo superior mantenido en comunicación de fluido con un paso de aceite lubricante A6 que se extiende hacia la izquierda a una pared superior del elemento de cárter izquierdo 11L (véanse las figuras 14, 15, y 19).

10 El paso de aceite lubricante A6 en el elemento de cárter izquierdo 11L se mantiene en comunicación de fluido con un paso de aceite lubricante A7 en el elemento de cárter derecho 11R (véanse las figuras 17 y 19).

Los pasos de aceite lubricante A6 y A7 sirven como pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo del paso de aceite lubricante de barrido A.

15 Los pasos de aceite lubricante A6 y A7 se definen en una pared superior del cárter 11 a lo largo de las direcciones a lo ancho del vehículo hacia la izquierda y hacia la derecha y están colocados encima de una zona donde el tren de engranajes principal 41g soportado en el eje principal 41 de la transmisión 40 y el tren de contraengranajes 42g soportado en su contraeje 42 se mantienen en engrane uno con otro.

20 Los pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo A6 y A7 del paso de aceite lubricante de barrido A tienen una pluralidad de orificios de descarga Aj (véanse las figuras 14 y 17) de los que cae aceite lubricante sobre el tren de engranajes principal 41g y el tren de contraengranajes 42g que engranan uno con otro, lubricándolos.

25 El paso de aceite lubricante A5 que se define en la pared de cojinete izquierda 11Lw tiene una parte que solapa y se mantiene en comunicación de fluido con una cavidad de cojinete B1 que sujeta el cojinete 41b encajado en ella (véanse las figuras 14 y 15).

La cavidad de cojinete B1 sirve como un paso de aceite lubricante bifurcado B1.

30 Como se ilustra en la figura 4, el aceite lubricante bifurcado desde el paso de aceite lubricante A5 al paso de aceite lubricante bifurcado (cavidad de cojinete) B1 lubrica el cojinete 41b y fluye a lo largo de una cara de extremo izquierdo del eje principal 41 a un paso axial de aceite B2 que proporciona el agujero axial definido en el eje principal 41.

35 En el eje principal 41 en el que se soporta el tren de engranajes 41g se ha definido un orificio de suministro Bj para suministrar aceite lubricante desde el paso axial de aceite B2 a una superficie de deslizamiento de engranaje del eje principal 41.

40 Específicamente, el orificio de suministro Bj se abre en la superficie de deslizamiento de engranaje del eje principal 41 en la que un engranaje de cambio desliza axialmente en las direcciones hacia la izquierda y hacia la derecha, y suministra aceite lubricante a la superficie de deslizamiento de engranaje para lubricar la superficie de deslizamiento de engranaje para que el engranaje de cambio deslice en el eje principal 41.

45 Además, dado que la varilla de liberación 61 del mecanismo de liberación de embrague 60 está insertada en el agujero axial en el eje principal 41 que sirve como el paso axial de aceite B2, el aceite lubricante que fluye al agujero axial en el eje principal 41 también lubrica la varilla de liberación 61 para deslizar en ella.

50 La pared inferior de la cavidad de cojinete o el paso de aceite lubricante bifurcado B1 en el elemento de cárter izquierdo 11L tiene una abertura circular definida en su centro que sirve como un paso de aceite lubricante C1 (véase la figura 14), y la cubierta de generador 50 tiene el agujero 50a (véase la figura 7) en el que se inserta la varilla de liberación 61, definido en una parte del mismo que está alineada con el paso de aceite lubricante C1.

55 El agujero 50a sirve como un paso de aceite lubricante C2 que se mantiene en comunicación de fluido con la cavidad de cojinete o el paso de aceite lubricante bifurcado B1 a través del paso de aceite lubricante C1 (véase la figura 4).

El agujero 50a también se mantiene en comunicación de fluido con un paso de aceite lubricante C3 en la parte de pared lateral tubular 50s en la que se inserta el árbol de levas de liberación 64.

60 El paso de aceite lubricante C1 y el paso de aceite lubricante C2, es decir, el agujero 50a, que se extienden desde la cavidad de cojinete B1, es decir, el paso de aceite lubricante bifurcado B1, en una dirección de alejamiento del paso axial de aceite B2 se mantiene en comunicación de fluido con el paso de aceite lubricante C3 en la parte de pared lateral tubular 50s (véase la figura 19).

Por lo tanto, el aceite lubricante bifurcado desde el paso de aceite lubricante bifurcado B1 al paso de aceite lubricante C1 fluye a través del paso de aceite lubricante C2 al paso de aceite lubricante C3 en la parte de pared lateral tubular 50s, lubricando el árbol de levas de liberación 64 para su movimiento de giro.

5 El conjunto de paso de aceite lubricante para el aceite lubricante descargado de la bomba de barrido 91 está construido como se ilustra en la figura 19.

10 La válvula de alivio de barrido 92 está colocada en una posición más baja que cualquiera del paso de aceite lubricante de barrido A, el paso de aceite lubricante bifurcado B1, el paso axial de aceite B2, los pasos de aceite lubricante C1, C2, C3, el paso de aceite refrigerante de alivio de barrido (el primer paso de aceite refrigerante) D, y el segundo paso de aceite refrigerante E.

15 En consecuencia, el paso de aceite lubricante de barrido A, el paso de aceite lubricante bifurcado B1, el paso axial de aceite B2, los pasos de aceite lubricante C1, C2, C3, el paso de aceite refrigerante de alivio de barrido (el primer paso de aceite refrigerante) D y el segundo paso de aceite refrigerante E se llenan de aceite lubricante. Cuando la presión interna de aceite aumenta hasta que supera una presión interna predeterminada de la válvula de alivio de barrido 92, la válvula de alivio de barrido 92 se abre para suministrar aceite lubricante a todos los componentes necesarios a presión adecuada de aceite para un rendimiento mejorado de lubricación y refrigeración.

20 La bomba de barrido 91 está colocada en el elemento de cárter derecho 11R a lo largo de las superficies de acoplamiento del elemento de cárter izquierdo 11L y el elemento de cárter derecho 11R. La bomba de alimentación 95 está colocada en el elemento de cárter derecho 11R a lo largo de las superficies de acoplamiento del elemento de cárter derecho 11R y la cubierta de bomba 54 que está montada en el lado derecho del elemento de cárter derecho 11R. Como se ilustra en la figura 3, la bomba de alimentación 95 está colocada a distancia del generador 30 dispuesto en el elemento de cárter izquierdo 11L a través de la bomba de barrido 91 dispuesta en el elemento de  
25 cárter derecho 11R.

30 La bomba de alimentación 95 está colocada cerca de la bomba de barrido 91 fuera de la interferencia física con el generador 30, y el paso de aceite refrigerante de alivio de barrido (el primer paso de aceite refrigerante) D y el segundo paso de aceite refrigerante E que se extienden desde la bomba de barrido 91 al generador 30 se acortan, haciendo posible reducir el tamaño del motor de combustión interna 10.

35 Dado que la válvula de alivio de barrido 92 está colocada en el elemento de cárter izquierdo 11L en el que está el generador 30, el conjunto de paso de aceite lubricante proporciona una estructura compacta donde la válvula de alivio de barrido 92 está dispuesta fuera de la interferencia física con la bomba de alimentación 95 dispuesta en el elemento de cárter derecho 11R y el aceite excesivo descargado de la válvula de alivio de barrido 92 se usa para refrigerar el generador 30.

40 Parte de un paso de aceite lubricante de alimentador F del sistema lubricante para guiar aceite lubricante descargado de la bomba de alimentación 95 se ilustra moteado en perspectiva en la figura 20. Una parte situada hacia arriba del paso de aceite lubricante de alimentador F para pasar aceite lubricante descargado de la bomba de alimentación 95 se describirá a continuación principalmente con referencia a la figura 20.

45 Como se ilustra en las figuras 5 y 18, el rotor de la bomba de alimentación 95 está dispuesto en el alojamiento de bomba 95h que se define de forma cóncava en la superficie de acoplamiento del elemento de cárter derecho 11R al que la cubierta de bomba 54 está acoplada. Un orificio de entrada Fi para la bomba de alimentación 95 se define en el elemento de cárter derecho 11R y la cubierta de bomba 54 debajo de la bomba de alimentación 95, y un orificio de salida Fe para la bomba de alimentación 95 se define en el elemento de cárter derecho 11R y la cubierta de bomba 54 encima de la bomba de alimentación 95.  
50

El orificio de entrada Fi se mantiene en comunicación de fluido con el depósito de aceite 11T en la parte inferior de la cámara de transmisión 11M en el cárter 11 a través de una alcahocha 96 (véase la figura 5).

55 Como se ilustra en la figura 20, el paso de aceite lubricante de alimentador F incluye un paso de aceite de alivio de alimentador G bifurcado a la derecha del orificio de salida Fe. El paso de aceite de alivio de alimentador G incluye un paso de alivio de aceite G1 que se extiende a la derecha y que tiene un extremo derecho del que un paso de alivio de aceite situado hacia abajo G2 está curvado hacia abajo.

60 El paso de aceite de alivio de alimentador G se define en la cubierta de bomba 54 (véase la figura 5).

Una válvula de alivio de alimentador 97 está dispuesta en el paso de alivio de aceite situado hacia abajo G2 del paso de aceite de alivio de alimentador G.

65 El aceite excesivo descargado de la válvula de alivio de alimentador 97 es expulsado hacia abajo.

Como se ilustra en la figura 20, la válvula de alivio de alimentador 97 en el paso de alivio de aceite situado hacia abajo G2 está dispuesta en el lado derecho de la bomba de alimentación 95 y orientada hacia abajo en una dirección perpendicular al eje Lp del eje de accionamiento de bomba 100.

5 Cuando la bomba de barrido 91 y la bomba de alimentación 95 son accionadas por el eje común de accionamiento de bomba 100, la bomba de barrido 91 y la bomba de alimentación 95 pueden estar cerca una de otra y dispuestas de forma compacta por el eje común de accionamiento de bomba 100. Dado que el paso de alivio de aceite G2 bifurcado del orificio de salida Fe de la bomba de alimentación 95 y que aloja la válvula de alivio de alimentador 97 está dispuesto en el lado derecho de la bomba de alimentación 95 a distancia de la bomba de barrido 91 y orientado  
10 en la dirección perpendicular al eje Lp del eje de accionamiento de bomba 100, la válvula de alivio de alimentador 97 está dispuesta de forma compacta cerca de la bomba de alimentación 95 fuera de la interferencia física con la bomba de barrido 91. En consecuencia, el paso de aceite lubricante de alimentador F se acorta, haciendo el sistema lubricante de tamaño pequeño.

15 El paso de aceite lubricante de alimentador F también incluye un paso de aceite lubricante F1 definido en la cubierta de bomba 54 y que se extiende desde el orificio de salida Fe a la derecha. El paso de aceite lubricante F1 definido en la cubierta de bomba 54 se mantiene en comunicación de fluido con un paso de aceite lubricante F2 definido en la cubierta de cárter derecha 52 (véanse las figuras 5 y 20). Un paso de aceite lubricante F3 se extiende hacia delante del paso de aceite lubricante F2 y se mantiene en comunicación de fluido con un filtro de aceite 98.

20 Un paso de aceite lubricante F4 se extiende desde el filtro de aceite 98 para suministrar aceite lubricante a varios componentes a lubricar, que incluyen el cigüeñal 20 y un mecanismo operativo de válvula en la culata de cilindro 13, por ejemplo.

25 El conjunto de paso de aceite lubricante en el motor de combustión interna 10 es de la estructura descrita anteriormente. El primer paso de aceite refrigerante y el segundo paso de aceite refrigerante se bifurcan del paso de aceite lubricante de barrido A para guiar aceite lubricante para refrigerar el generador 30, y los pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo A6 y A7 del paso de aceite lubricante de barrido A suministran aceite lubricante para lubricar la zona donde el tren de engranajes principal 41g y el tren de contraengranajes 42g de la  
30 transmisión 40 se mantienen en engrane uno con otro. El aceite lubricante suministrado del paso de aceite lubricante bifurcado (cavidad de cojinete) B1 bifurcado del paso de aceite lubricante A5 lubrica el cojinete 41b, y el aceite lubricante suministrado desde el paso axial de aceite B2 que se extiende desde el paso de aceite lubricante bifurcado B1 lubrica la superficie de deslizamiento de engranaje para que el engranaje de cambio deslice en el eje principal 41. El aceite lubricante bifurcado del paso de aceite lubricante bifurcado B1 a los pasos de aceite lubricante  
35 C1, C2 y C3 lubrica el mecanismo de liberación de embrague 60.

El aceite lubricante suministrado desde la bomba de barrido 91 al paso de aceite lubricante de barrido A se usa para refrigerar el generador 30 y también para lubricar varios componentes. Por lo tanto, el límite superior para la presión de aceite descargado de la bomba de alimentación 95 puede bajarse, reduciendo por ello la carga en la bomba de  
40 alimentación 95 y la carga aplicada desde la bomba de alimentación 95 a las juntas estancas de aceite en el paso de aceite de alivio de alimentador G, de modo que la bomba de alimentación 95 puede ser de tamaño reducido.

La estructura de refrigeración de generador eléctrico para refrigerar el generador eléctrico dispuesto en el motor de combustión interna según la realización de la presente invención se ha descrito anteriormente. La presente  
45 invención no se limita a la realización ilustrada, sino que se puede hacer varios cambios y modificaciones en la realización sin apartarse del alcance de la invención.

#### Descripción de símbolos de referencia

50 10: Motor de combustión interna, 11: Cárter, 11C: Cámara de cárter, 11M: Cámara de transmisión, 11T: Depósito de aceite, 11L: Elemento de cárter izquierdo, 11R: Elemento de cárter derecho, 11Lw, 11Rw: Pared de cojinete, 11Lb, 11Rb: Caja de cojinete principal, 12: Bloque de cilindro, 12a: Cilindro, 13: Culata de cilindro, 14: Cubierta de culata de cilindro, 15: Espárrago, 16: Pistón, 17: Muñequilla, 18: Biela, 19: Bujía.

55 20: Cigüeñal, 20L, 20R: Elementos de cigüeñal, 20La, 20Ra: Cuerpo de cigüeñal, 20Lw, 20Rw: Brazo de cigüeñal, 21: Muñequilla, 22L: Cojinete de rodillo, 22R: Cojinete de bolas, 23: Junta estanca anular de aceite, 24: Agujero de comunicación, 25: Piñón de cadena de accionamiento, 26: Tuerca, 27: Engranaje movido de dispositivo de arranque, 28: Cojinete de agujas, 29: Embrague unidireccional,

60 30: Generador eléctrico CA, 30R: Rotor de generador, 30r: Rotor exterior, 30f: Volante, 30s: Estator interior, 31: Arandela, 32: Tuerca, 33: Cojinete de rodillo, 34: Chaveta, 35: Engranaje de accionamiento de equilibrador, 36: Engranaje de accionamiento primario, 37: Arandela, 38: Tuerca.

65 40: Transmisión, 41: Eje principal, 42: Contraeje, 43: Piñón de salida, 44: Cadena de accionamiento, 45: Engranaje movido primario, 46: Embrague de transmisión, 400: Elemento exterior de embrague, 46i: Elemento interior de

## ES 2 778 449 T3

- embrague, 46p: Chapa de presión, 46s: Muelle de embrague, 47: Equilibrador, 47a: Eje de equilibrador, 47w: Lastre de equilibrio, 48: cojinete, 49: Engranaje movido de equilibrador.
- 50: Cubierta de generador, 50G: Cámara de generador, 50s: Parte de pared lateral tubular, 52: Cubierta de carcasa derecha, 53: Cubierta de embrague, 53f: Alojamiento de filtro, 54: Cubierta de bomba,
- 60: Mecanismo de liberación de embrague, 61: Varilla de liberación, 62: Tapón, 63: Cojinete, 64: Árbol de levas de liberación, 65: Palanca de liberación de embrague.
- 10 71, 72: Eje de horquilla de cambio, 71a, 72a, 72b: Horquilla de cambio, 73: Tambor de cambio, 74: Mecanismo de accionamiento de transmisión, 75: Husillo de cambio, 76: Brazo de cambio, 77: Chapa de dispositivo de cambio, 78: Chapa de pasador.
- 15 80: Motor de dispositivo de arranque, 81: Eje de accionamiento, 81a: Engranaje de accionamiento de dispositivo de arranque, 82: Eje de engranaje reductor de velocidad, 83a: Engranaje de diámetro más grande, 83b: Engranaje de diámetro más pequeño, 84: Engranaje loco.
- 20 91: Bomba de barrido, 92: Válvula de alivio de barrido 95: Bomba de alimentación, 96: Alcachofa, 97: Válvula de alivio de alimentador, 98: Filtro de aceite, 100: Eje de accionamiento de bomba, 101: Engranaje movido de bomba,
- A: Paso de aceite lubricante de barrido, Ai: Orificio de entrada, Ae: Orificio de salida, A1: Paso de aceite lubricante, A2: Ranura de aceite de bifurcación, A3, A4, A5, A6, A7: Paso de aceite lubricante, Aj: Orificio de descarga.
- 25 B1: Cavidad de cojinete (paso de aceite lubricante bifurcado), B2: Paso axial de aceite, Bj: Orificio de suministro.
- C1, C2, C3: Paso de aceite lubricante,
- 30 D: Paso de aceite refrigerante de alivio de barrido (primer paso de aceite refrigerante), Di, D2: Paso de aceite refrigerante de alivio, Dj: Orificio de expulsión,
- E: Segundo paso de aceite refrigerante, E1, E2, E3: Paso de aceite refrigerante, Ej: Orificio de expulsión, Ek: Orificio de expulsión, F: Paso de aceite lubricante de alimentador, Fi: Orificio de entrada, Fe: Orificio de salida, F1, F2, F3, F4: Paso de aceite lubricante.
- 35 G: Paso de alivio de aceite de alimentador, Gi, G2: Paso de aceite de alivio

**REIVINDICACIONES**

1. Un motor de combustión interna (10), donde un generador eléctrico (30) para generar energía eléctrica a la rotación de un cigüeñal (20) soportado en un cárter (11) del motor de combustión interna (10) tiene un rotor exterior en forma de copa (30r) rotativo al unísono con dicho cigüeñal (20), siendo dicho rotor exterior (30r) de una forma cilíndrica hueca con fondo que tiene una parte cilíndrica hueca y una pared inferior, estando fijada dicha pared inferior a un extremo de dicho cigüeñal (20) de tal manera que dicha parte cilíndrica hueca tiene una abertura dirigida hacia fuera a lo largo de una dirección axial de dicho cigüeñal (20), y dicho generador eléctrico (30) tiene un estator interior (30s) que tiene bobinas (30sc) dispuestas en dicho rotor exterior (30r), donde dichas bobinas (30sc) están devanadas en un núcleo de estator y orientadas a los lados interiores de imanes (30rm) dispuestos en una superficie circunferencial interior de dicha parte cilíndrica hueca de dicho rotor exterior (30r), incluyendo:
- una cubierta de generador (50) que cubre un lado axialmente exterior de dicho generador eléctrico (30), siendo dicha cubierta de generador (50) de una forma de copa modificada que tiene una pared periférica (50A) y una pared lateral (50B) que cierran una abertura de dicha pared periférica (50A), y teniendo dicha cubierta de generador (50) una superficie de acoplamiento (50g), a la que dicho cárter (11) está acoplado, incluyendo dicha superficie de acoplamiento (50g) la cara de extremo de un borde que rodea dicha abertura en dicha pared periférica (50A);
- un primer paso de aceite refrigerante (D) y un segundo paso de aceite refrigerante (E) que se bifurcan de un paso de aceite lubricante (A) de un sistema lubricante del motor de combustión interna (10) hacia dicho generador eléctrico (30);
- un orificio de expulsión (Dj) definido en un extremo situado hacia abajo de dicho primer paso de aceite refrigerante (D) y dispuesto en una posición para expulsar aceite lubricante sobre una superficie lateral exterior de dicha pared inferior de dicho rotor exterior en forma de copa (30r) y sobre una superficie circunferencial exterior de su parte cilíndrica hueca indicada;
- donde dicho segundo paso de aceite refrigerante (E) incluye un paso de aceite refrigerante (E1) bifurcado de una ranura de aceite de bifurcación (A2) definida en dicha superficie de acoplamiento (50g) de dicha cubierta de generador (50), donde dicho paso de aceite refrigerante (E1) se extiende desde dicha ranura de aceite de bifurcación (A2) oblicuamente en dicha pared periférica (50A) y tiene un cruce de extremo mantenido en comunicación de fluido con un extremo inferior de un paso de aceite refrigerante (E2) definido de forma sustancialmente vertical en dicha pared lateral (50B) de dicha cubierta de generador (50);
- donde dicho paso de aceite refrigerante (E2) tiene un cruce de extremo superior y se mantiene en comunicación de fluido con un extremo trasero de un paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo (E3) definido oblicuamente hacia delante y hacia abajo en dicha pared lateral (50B), donde dicho paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo (E3) solapa una parte superior de dicho generador (30) según se ve en alzado lateral; y
- donde dicho paso de aceite refrigerante de extremo situado hacia abajo (E3) está colocado en relación frontal a dicho estator interior (30s) y tiene un orificio de expulsión de aceite (Ej) para expulsar aceite lubricante sobre dicho estator interior (30s).
2. El motor de combustión interna según la reivindicación 1, donde dicho sistema lubricante del motor de combustión interna (10) incluye una bomba de barrido (91) y una bomba de alimentación (95); y
- dicho primer paso de aceite refrigerante (D) y dicho segundo paso de aceite refrigerante (E) se bifurcan de dicho paso de aceite lubricante (A) para guiar aceite lubricante descargado de dicha bomba de barrido (91).
3. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 2, donde dicho primer paso de aceite refrigerante (D) incluye un paso de aceite refrigerante de alivio de barrido (D) bifurcado de un orificio de salida (Ae) de dicha bomba de barrido (91) y que aloja una válvula de alivio de barrido (92); y
- dicho orificio de expulsión (Dj) está dispuesto en un lado de descarga de dicha válvula de alivio de barrido (92).
4. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 3, donde dicho paso de aceite lubricante (A) incluye pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo (A6, A7) definidos en una pared superior de dicho cárter (11) encima de una zona donde trenes de engranajes (41g, 42g) de una transmisión (40) dispuesta en una cámara de transmisión (11M) en dicho cárter (11) se mantienen en engrane uno con otro; y
- dichos pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo (A6, A7) tienen orificios de descarga (Aj) definidos en ellos de los que cae aceite lubricante sobre los trenes de engranajes (41g, 42g) que engranan uno con otro.
5. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 4, donde un paso de aceite lubricante bifurcado (Bi) se bifurca en una posición hacia arriba de dichos pasos de aceite lubricante de extremo situado hacia abajo (A6, A7) de dicho paso de aceite lubricante (A);



5 dicho paso de aceite lubricante bifurcado (Bi) se mantiene en comunicación de fluido con un paso axial de aceite (B2) definido en un eje de engranaje de transmisión (41) en el que se soporta uno (41g) de los trenes de engranajes; y dicho eje de engranaje de transmisión (41) tiene un orificio de suministro (Bj) definido en él para suministrar aceite lubricante desde dicho paso axial de aceite (B2) a una superficie deslizante de dicho eje de engranaje de transmisión (41).

10 6. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 5, donde dicho motor de combustión interna (10) incluye un embrague (46) provisto de un mecanismo de liberación de embrague (60) y montado en un extremo de dicho eje de engranaje de transmisión (41);

15 dicho mecanismo de liberación de embrague (60) incluye una varilla de liberación de embrague (61) insertada de forma axialmente móvil en dicho eje de engranaje de transmisión (41), una palanca de liberación de embrague (65), y un árbol de levas de liberación (64) que tiene una cara excéntrica (64) para convertir el movimiento angular de dicha palanca de liberación de embrague (65) a movimiento axial de dicha varilla de liberación de embrague (61) en dicho eje de engranaje de transmisión (41) para desenganchar dicho embrague (46); y

20 pasos de aceite lubricante (C1, C2) se extienden desde dicho paso de aceite lubricante bifurcado (B1) en una dirección de alejamiento de dicho paso axial de aceite (B2), manteniéndose dichos pasos de aceite lubricante (C1, C2) en comunicación de fluido con un soporte tubular (50s) por el que dicho árbol de levas de liberación (64) es soportado de forma angularmente móvil.

25 7. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 5 o 6, donde dicha válvula de alivio de barrido (92) está colocada en una posición más baja que cualquiera de dicho paso de aceite lubricante (A), dicho primer paso de aceite refrigerante (D), dicho segundo paso de aceite refrigerante (E), dicho paso de aceite lubricante bifurcado (B1) y dicho paso axial de aceite (B2).

30 8. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 3, donde dicho cárter (11) incluye un elemento de cárter izquierdo (11L) y un elemento de cárter derecho (11R) que están unidos de forma separable uno a otro;

dicha bomba de barrido (91) está dispuesta a lo largo de superficies de acoplamiento de dicho elemento de cárter izquierdo (11L) y dicho elemento de cárter derecho (11R); y

35 dicha bomba de alimentación (95) está dispuesta en dicho cárter (11) alejada de dicho generador eléctrico (30) a través de dicha bomba de barrido (91).

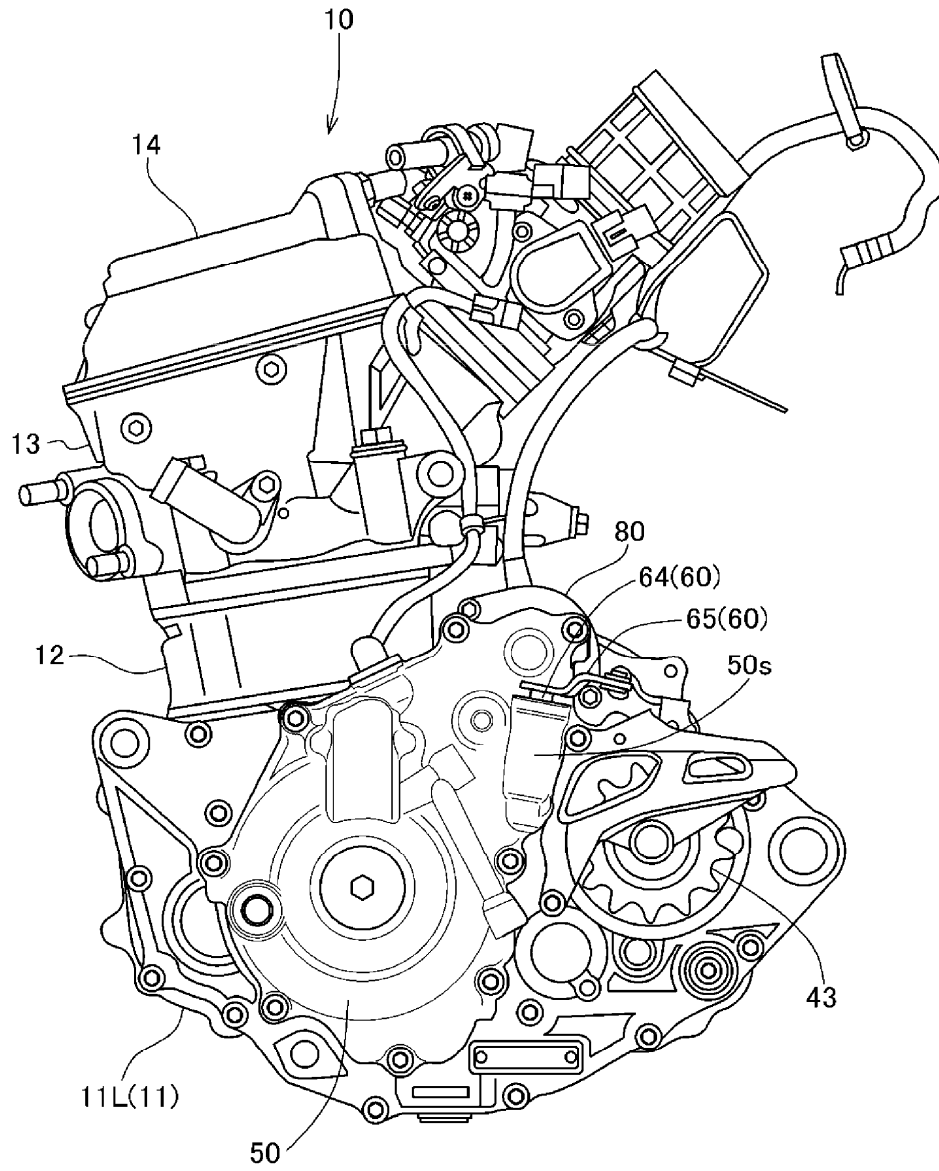
40 9. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 8, donde dicha válvula de alivio de barrido (92) está dispuesta en uno (11L) de dicho elemento de cárter izquierdo (11L) y dicho elemento de cárter derecho (11R) en el que dicho generador eléctrico (30) está montado.

10. El motor de combustión interna (10) según la reivindicación 8 o 9, donde dicha bomba de barrido (91) y dicha bomba de alimentación (95) están conectadas a un eje común de accionamiento de bomba (100);

45 dicha bomba de alimentación (95) tiene un orificio de salida (Fe) del que se bifurca un paso de aceite de alivio de alimentador (G), alojando dicho paso de aceite de alivio de alimentador (G) una válvula de alivio de alimentador (97) dispuesta en él; y

50 dicho paso de aceite de alivio de alimentador (G) está dispuesto en un lado de dicha bomba de alimentación (95) alejado de dicha bomba de barrido (91) y orientado en una dirección perpendicular a un eje (Lp) del eje de accionamiento de bomba (100).

Fig.1



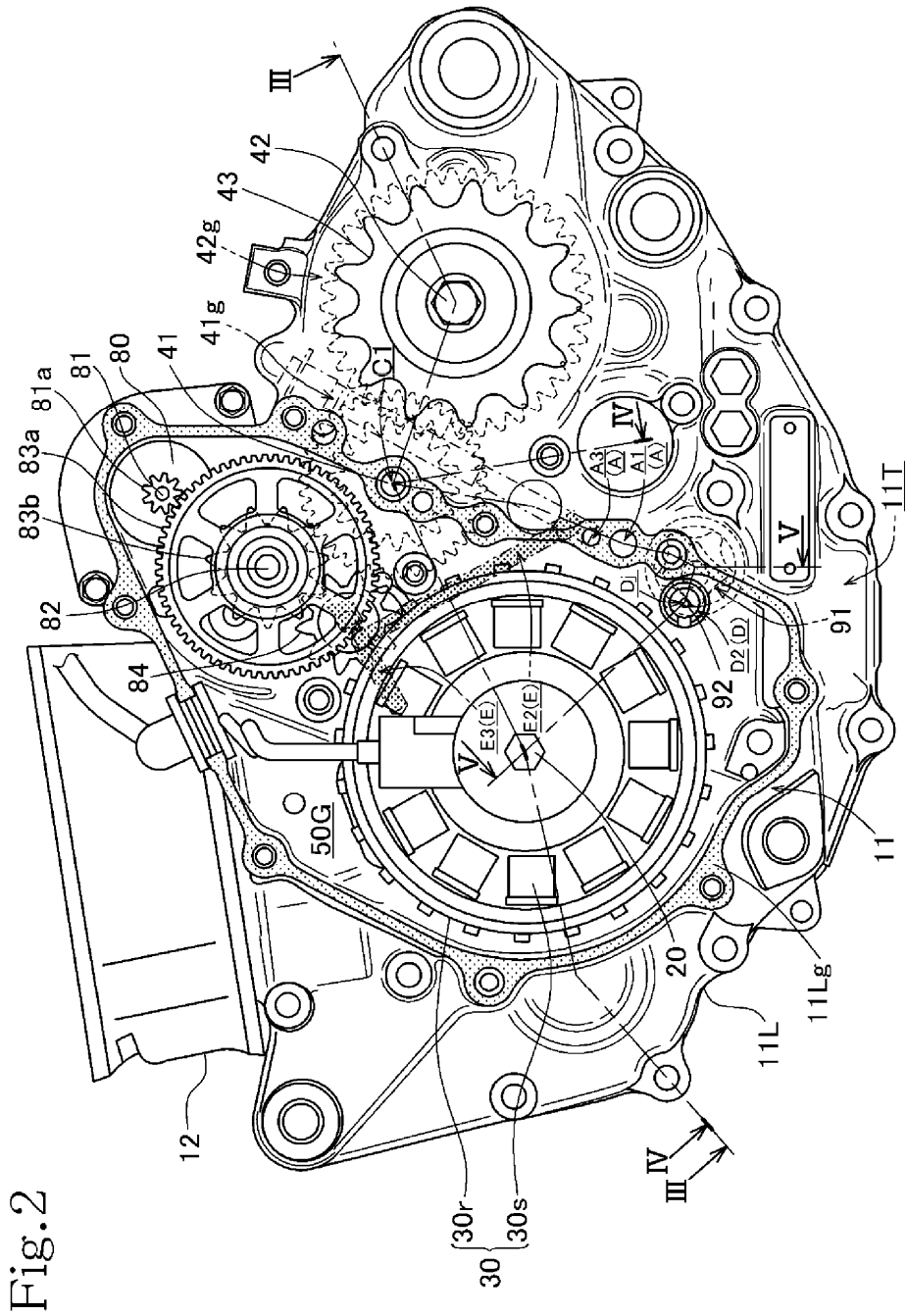


Fig.3

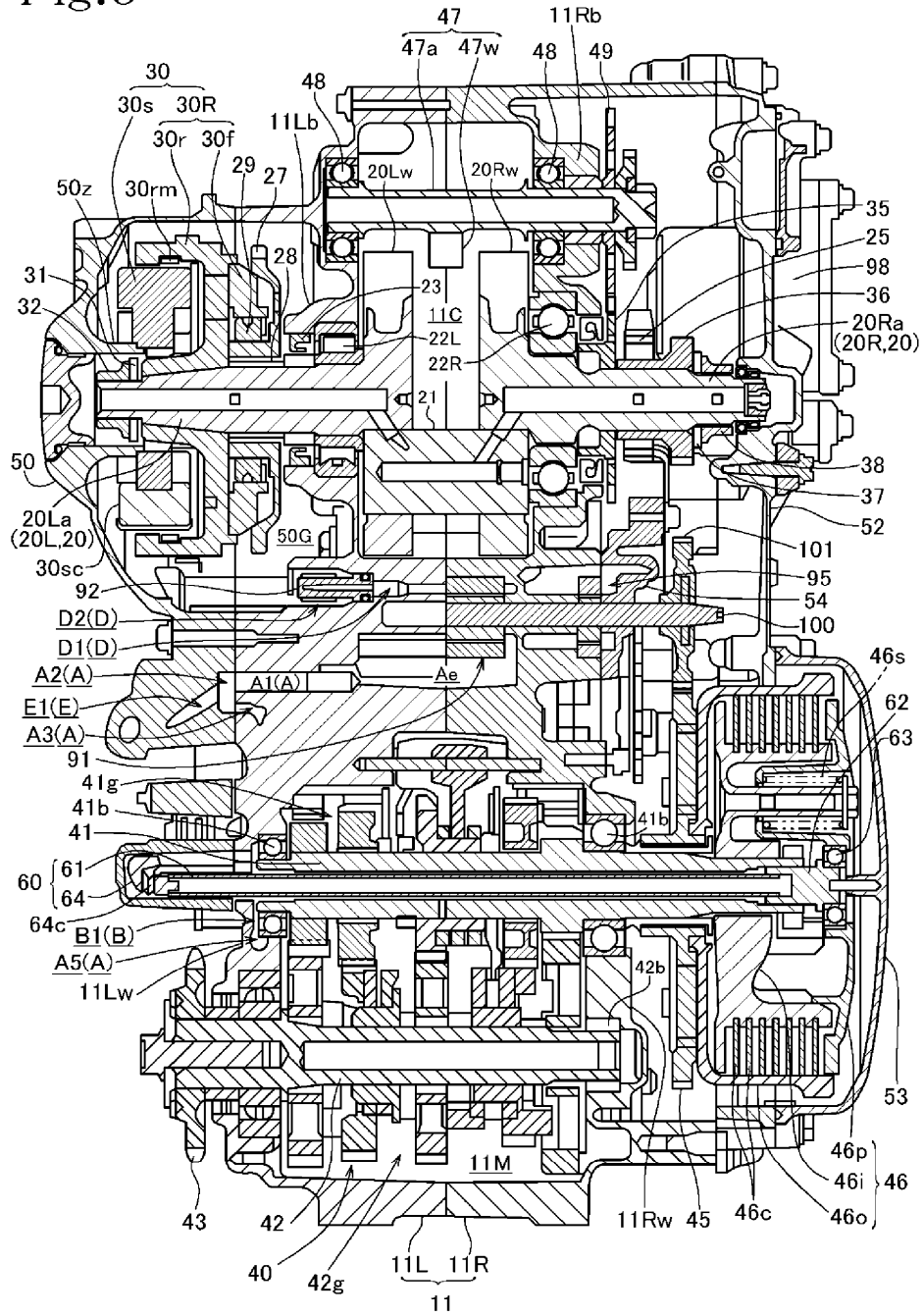


Fig.4

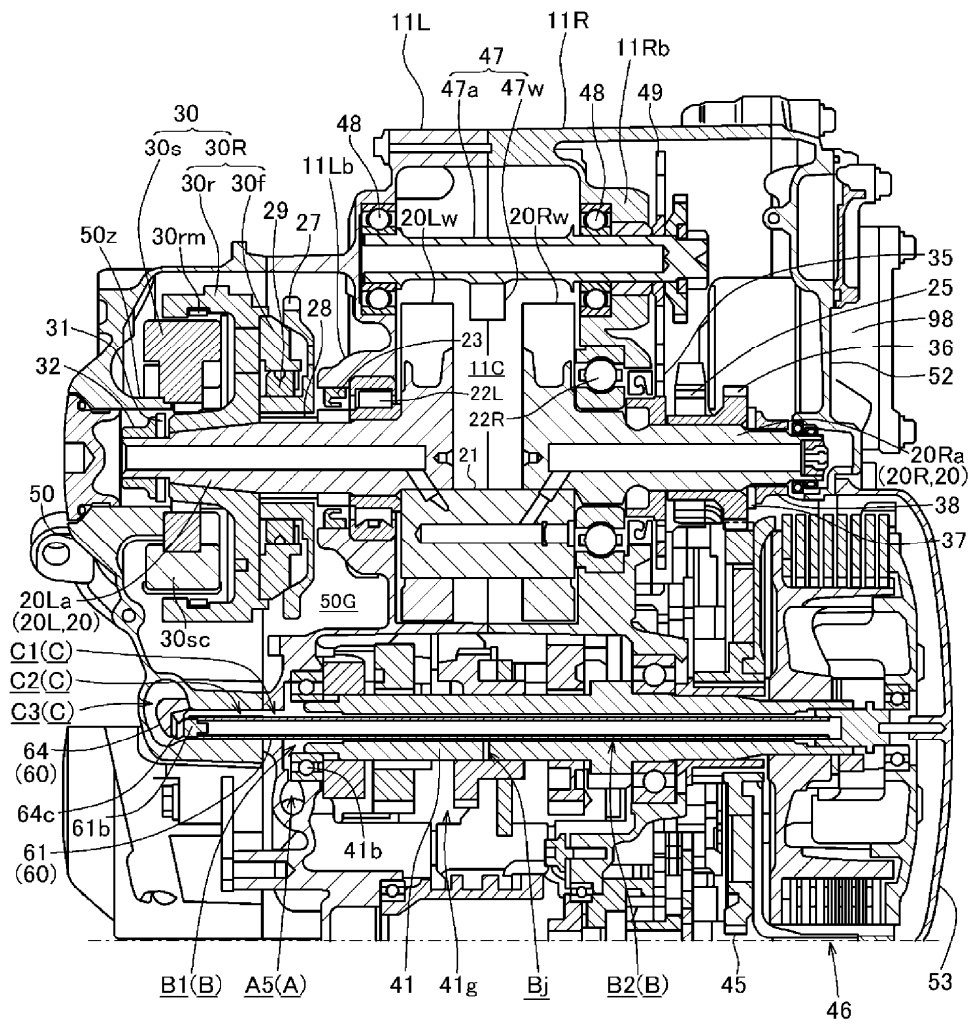


Fig.5

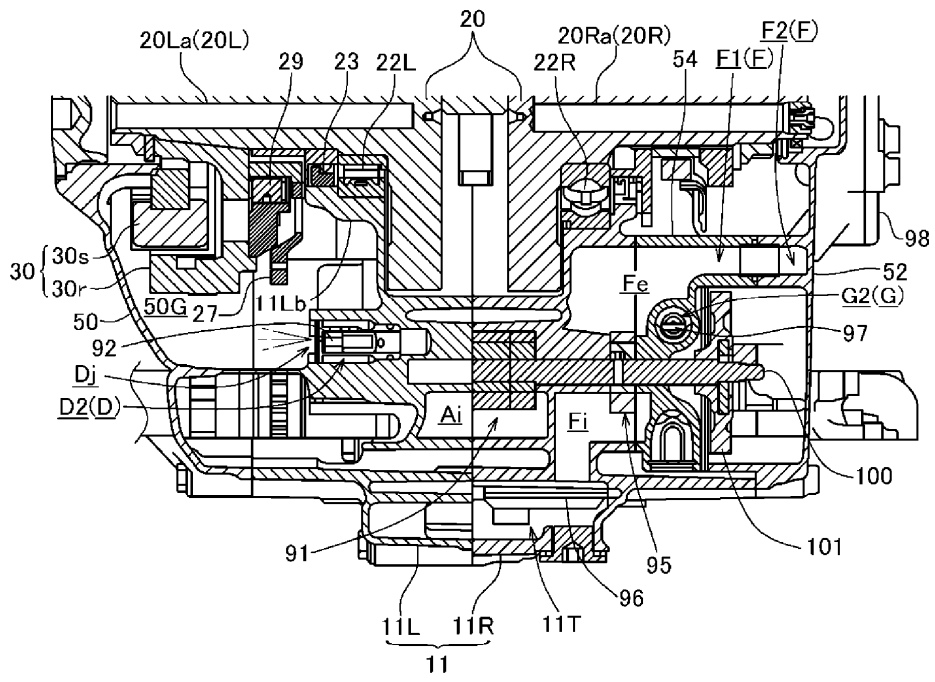


Fig.6

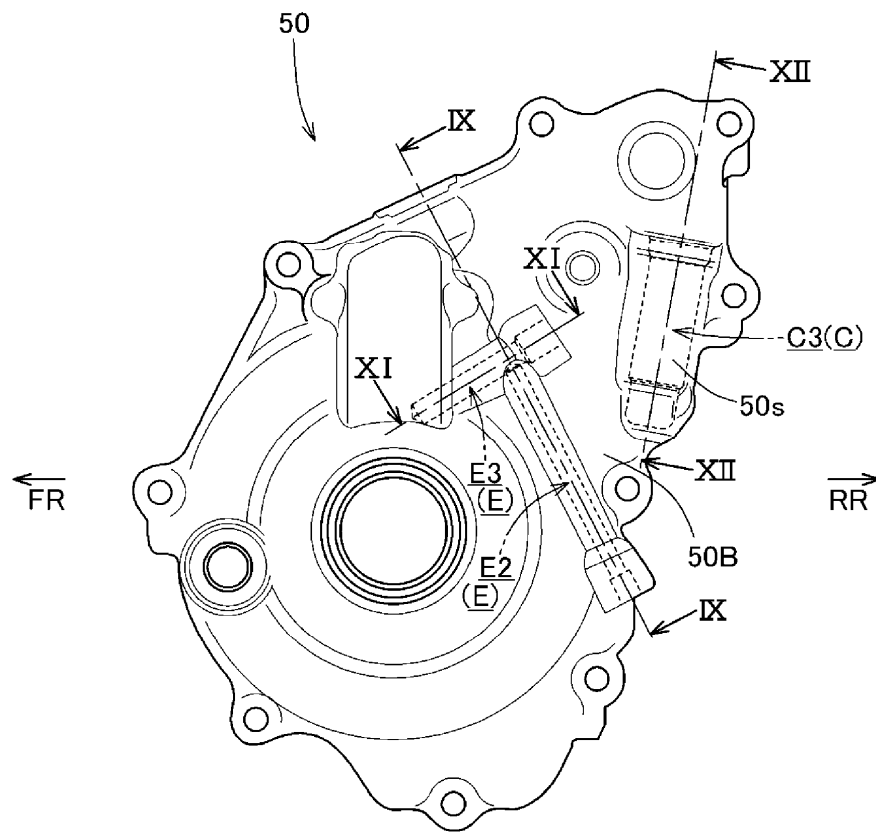


Fig.7

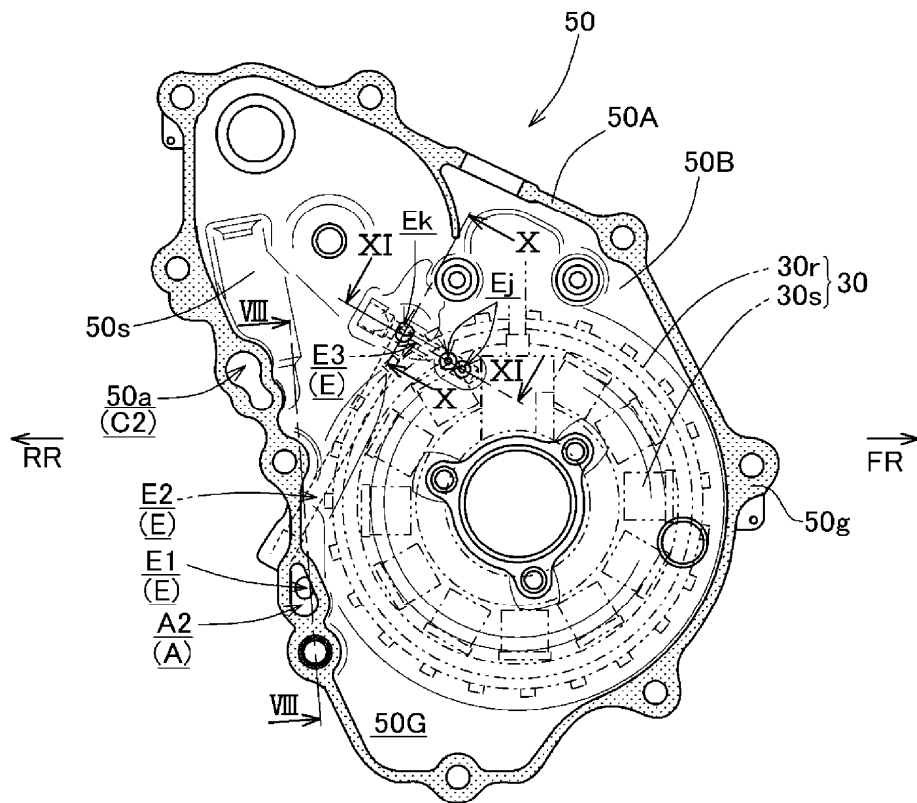




Fig.8

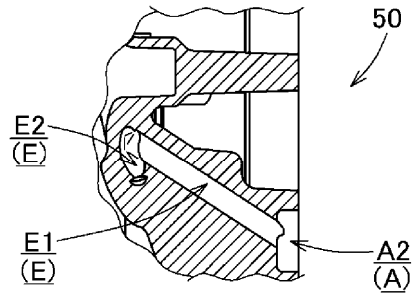


Fig.9

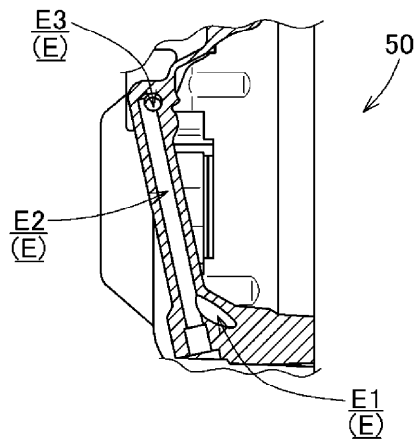


Fig.10

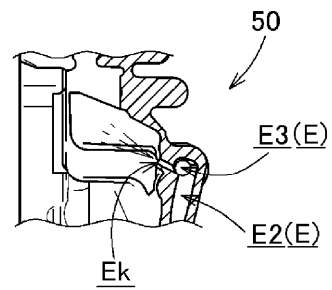


Fig.11

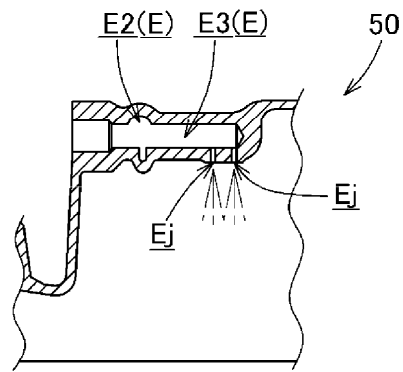
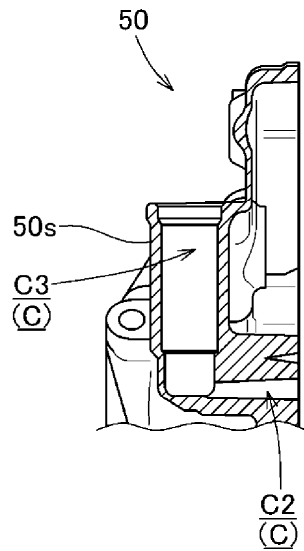
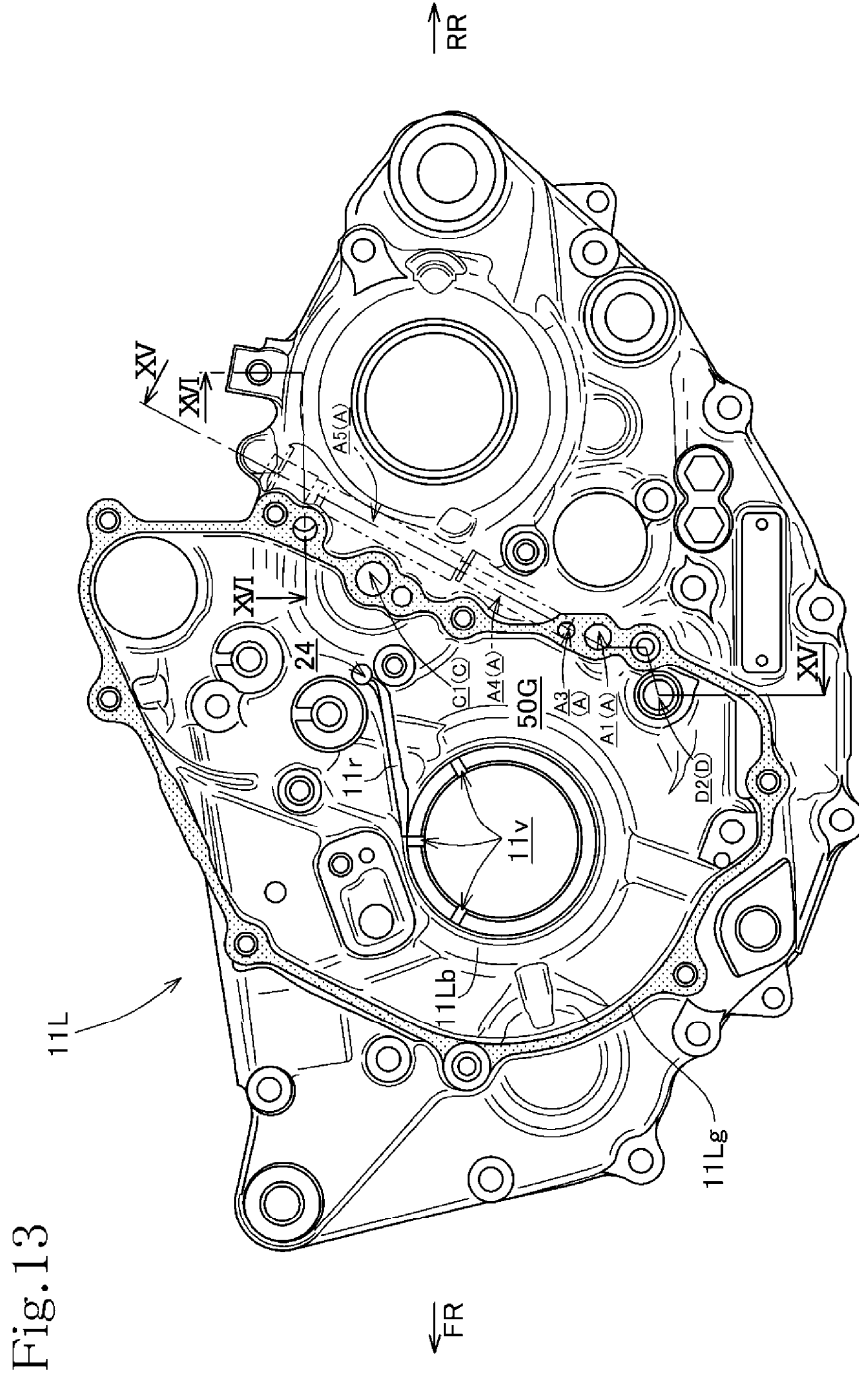


Fig.12





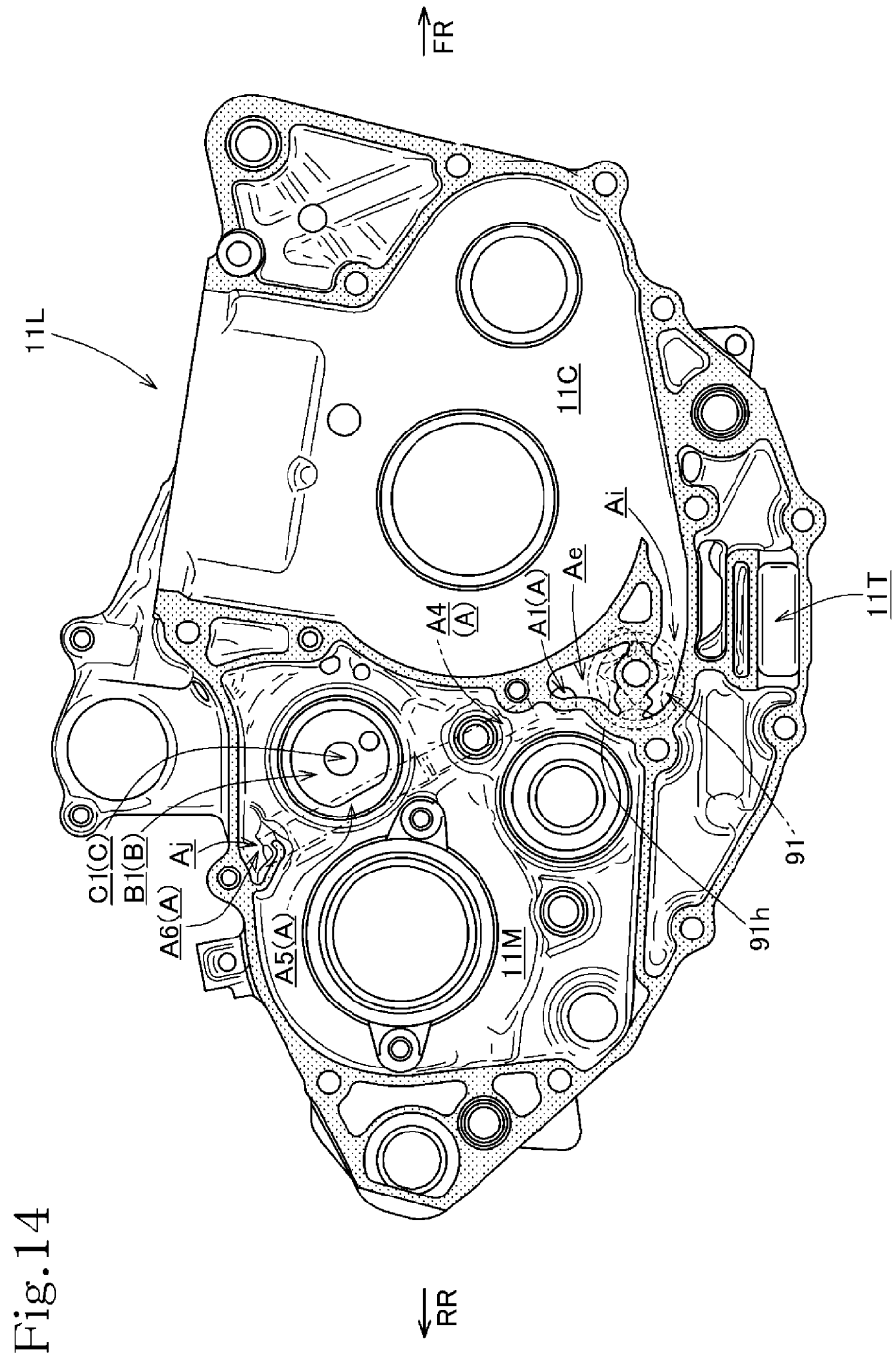


Fig. 14

Fig.15

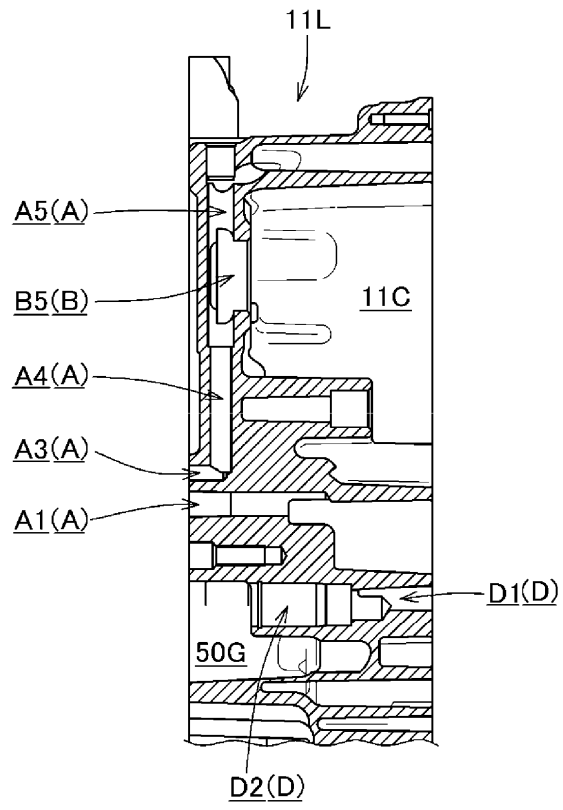
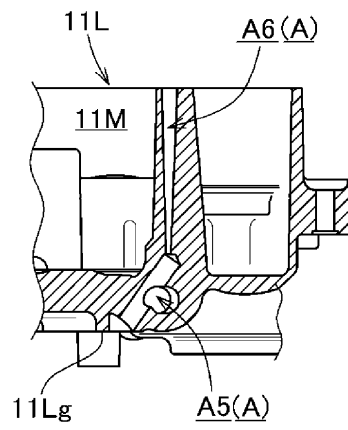


Fig.16



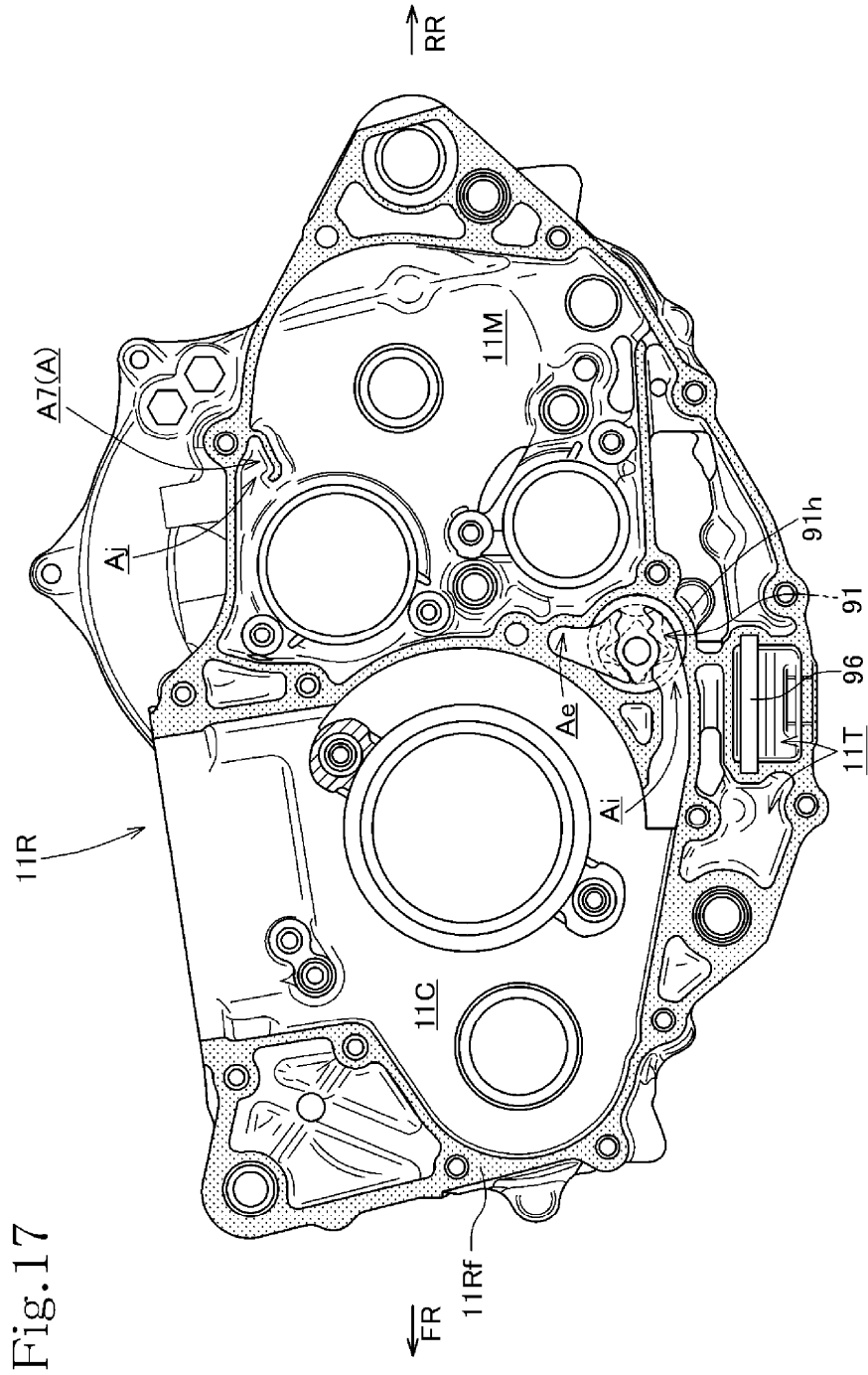


Fig.17

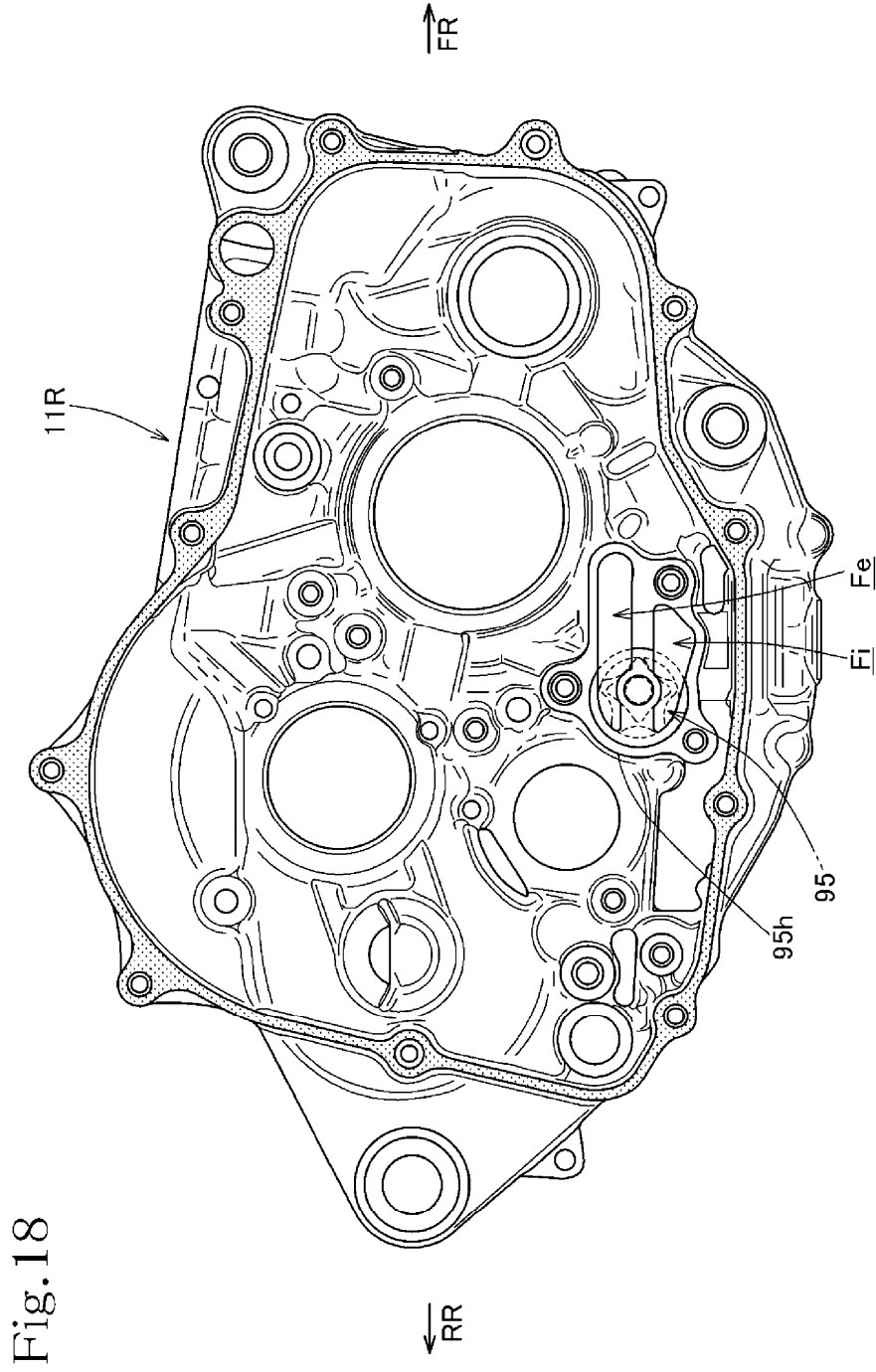
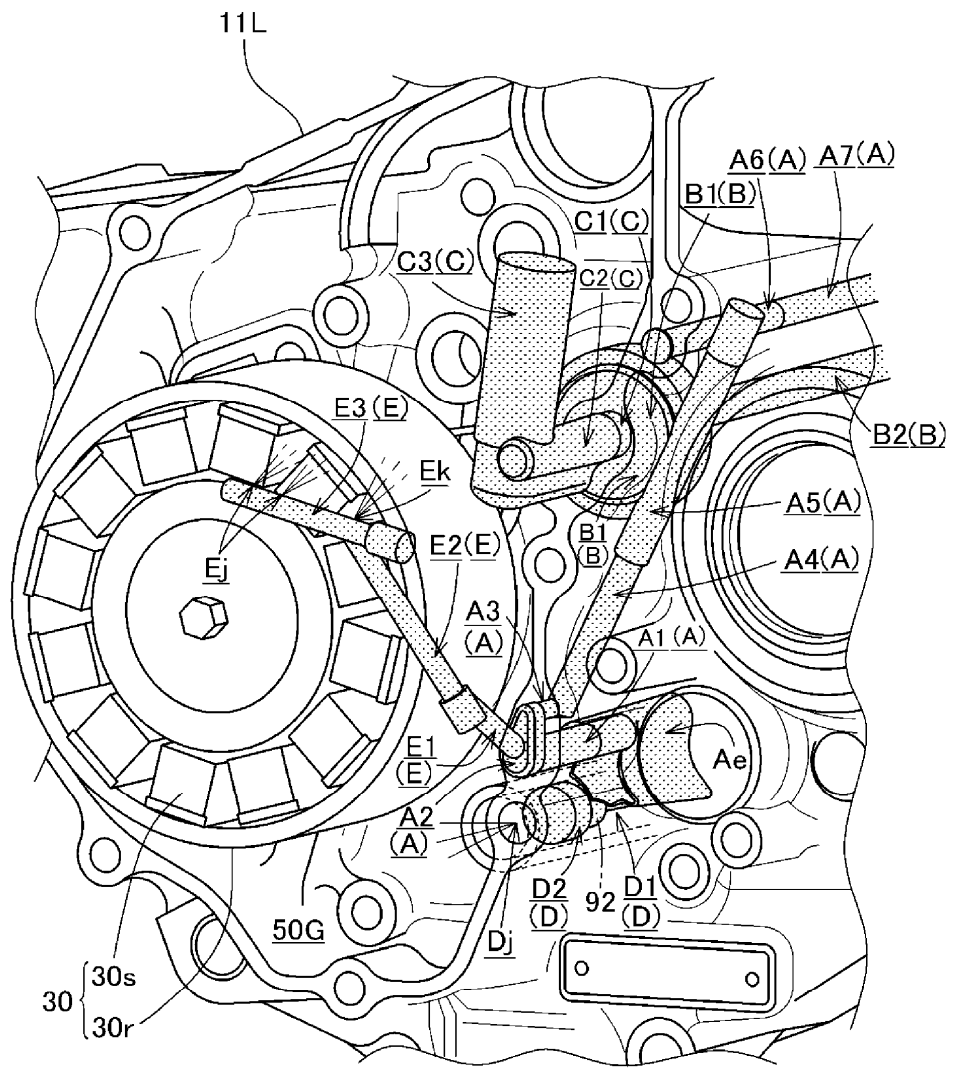


Fig. 18

Fig.19





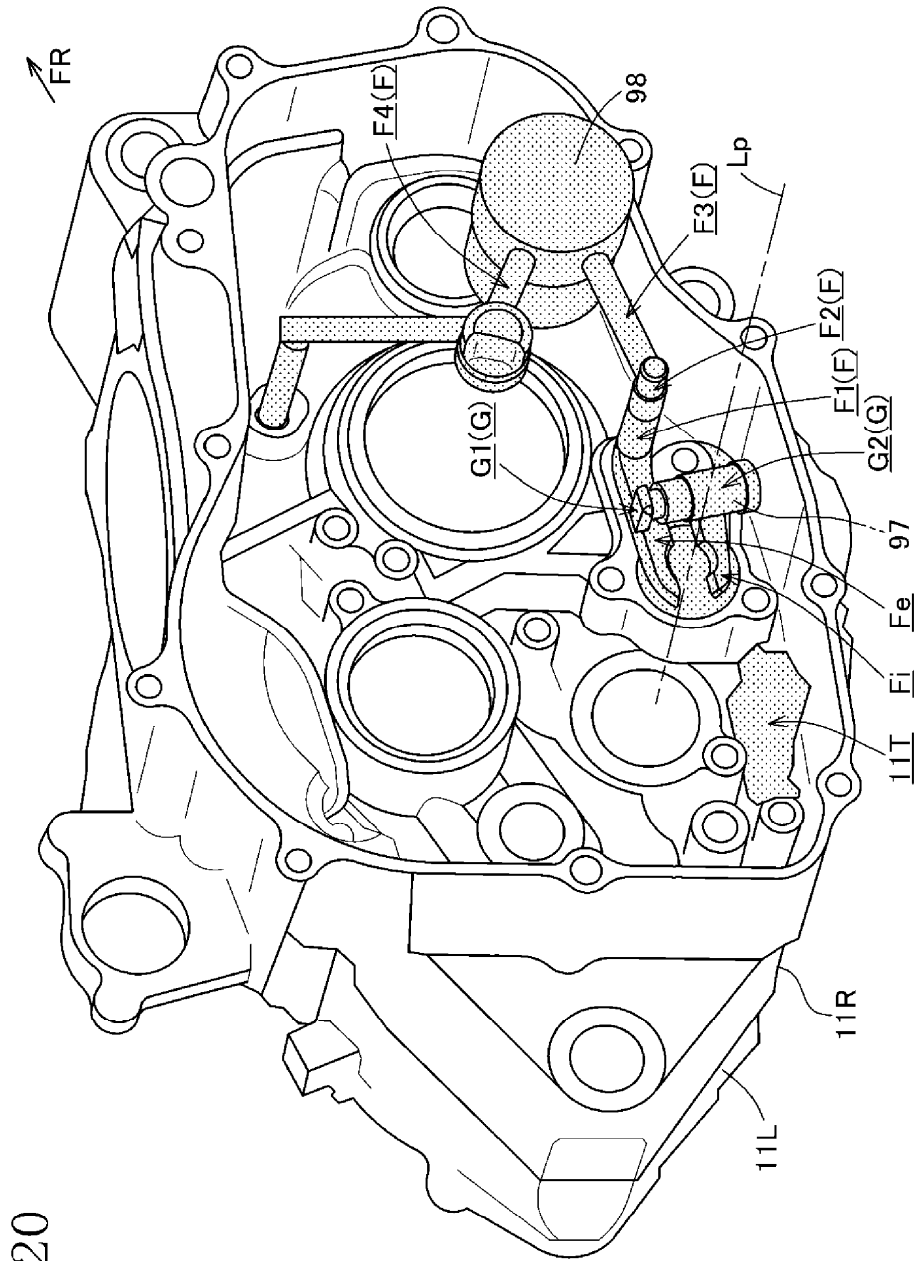


Fig.20