

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 164**

51 Int. Cl.:

F01M 1/00 (2006.01)

F02F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014** **E 14165176 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 2806120**

54 Título: **Motor de combustión interna y motocicleta equipada con el motor**

30 Prioridad:

23.05.2013 JP 2013108642

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

28.11.2016

73 Titular/es:

YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)

2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP

72 Inventor/es:

MIYOSHI, NOBUYUKI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 592 164 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

Motor de combustión interna y motocicleta equipada con el motor

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un motor de combustión interna y a una motocicleta equipada con el motor de combustión interna.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Convencionalmente, en un motor de combustión interna para motocicletas y similares, el aceite se hace circular en conductos de aceite formados en varias partes, tales como una cabeza de cilindro, un cuerpo de cilindro, y un cárter. El aceite que se ha hecho circular a través de las diversas partes del motor de combustión interna se devuelve a un colector de aceite proporcionado debajo del cárter y es de nuevo enviado a las diversas partes. De esta manera, el aceite se hace circular en el motor de combustión interna.

20 En un ejemplo de la circulación de aceite, el aceite que circula en la cabeza del cilindro fluye en una cámara de cadena de levas dispuesta en una porción lateral del cuerpo del cilindro, y vuelve al colector de aceite a través de una cámara de cigüeñal para alojar un cigüeñal. El documento JP 2011-38437 A divulga un motor de combustión interna que tiene una ranura de comunicación que permite la comunicación entre una cámara de cigüeñal herméticamente cerrada y una cámara de cadena de levas.

25 En la cámara de cigüeñal, el movimiento alternativo de un pistón hace que un cigüeñal gire a una alta velocidad. Por lo tanto, se producen variaciones de presión en la cámara de cigüeñal. Las variaciones de presión dificultan la circulación de aceite en la cámara de cadena de levas fluya dentro de la cámara de cigüeñal. Esto puede causar el problema de degradación en el rendimiento de la circulación del aceite. En vista a este problema, puede parecer posible realizar la circulación de aceite de manera eficiente, proporcionando adicionalmente un paso de derivación para el retorno del aceite directamente desde la cámara de cadena de levas al colector de aceite. Sin embargo, además, la provisión del paso de derivación puede resultar en un aumento de costes. Por otra parte, ya que hay restricciones en la disposición de los componentes en un motor de combustión interna, la provisión del paso de derivación puede dar lugar a un aumento del tamaño del motor de combustión interna.

35 El documento US 2007/0074698 A1 ilustra la circulación de aceite en un motor que tiene unos cárteres superior e inferior.

Sumario de la invención

40 En vista de lo anterior y de otros problemas, las realizaciones preferidas de la presente invención proporcionan un motor de combustión interna que tiene un excelente rendimiento de circulación de aceite en un motor de combustión interna y evita un aumento del tamaño del motor de combustión interna.

45 Según una realización preferida de la presente invención, un motor de combustión interna incluye un cigüeñal; un embrague al que se transmite el par del cigüeñal; una cadena de levas de enclavamiento con el cigüeñal; un cárter superior dispuesto por encima del cigüeñal; un cárter inferior dispuesto por debajo del cigüeñal y unido al cárter superior; incluyendo el cárter superior y el cárter inferior una cámara de cigüeñal que aloja el cigüeñal, una cámara de embrague que aloja el embrague y en comunicación con la cámara de cigüeñal, y una cámara de cadena de levas que acomoda una porción de la cadena de levas; incluyendo el cárter superior una primera pared de división superior que separa la cámara de cadena de levas y la cámara de cigüeñal entre sí, y una segunda pared de división superior que incluye una superficie inferior y que separa la cámara de cadena de levas y la cámara de embrague entre sí; incluyendo el cárter inferior una primera pared inferior de división en contacto con la primera pared de división superior y que separa la cámara de cadena de levas y la cámara de cigüeñal entre sí, y una segunda pared de división inferior que incluye una superficie superior en contacto con la superficie inferior de la segunda pared de división superior y que separa la cámara de cadena de levas y la cámara de embrague entre sí; un paso de aceite situado en la primera pared de división inferior y configurado para permitir la comunicación entre la cámara de cadena de levas y la cámara de cigüeñal y para guiar el aceite desde la cámara de cadena de levas a la cámara de cigüeñal; y un colector de aceite dispuesto por debajo del cárter inferior y configurado para recuperar el aceite de la cámara de cigüeñal; y un primer paso que incluye una ranura ubicada en al menos una de la superficie inferior de la segunda pared de división superior y la superficie superior de la segunda pared de división inferior y configurado para permitir la comunicación entre la cámara de cadena de levas y la cámara de embrague.

65 En el motor de combustión interna de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la cámara de cigüeñal en comunicación con la cámara de embrague está en comunicación con la cámara de cadena de levas a través del paso de aceite, y la cámara de embrague está en comunicación con la cámara de cadena de levas a

- través del primer paso, que incluye una ranura prevista en al menos una de la superficie inferior de la segunda pared de división superior y la superficie superior de la segunda pared de división inferior. Por lo tanto, como el motor de combustión interna incluye el primer paso, además del paso de aceite, el motor de combustión interna reduce significativamente o impide las variaciones de presión en la cámara de cigüeñal incluso cuando el cigüeñal gira a una alta velocidad. Como resultado, el aceite que fluye a través de la cámara de cadena de levas fluye fácilmente en la cámara de cigüeñal, y el rendimiento de circulación de aceite se mejora. Además, debido a que no es necesario proporcionar un paso de derivación para retornar el aceite directamente desde la cámara de cadena de levas al colector de aceite, es posible evitar un aumento del coste y, al mismo tiempo, evitar un aumento en el tamaño del motor de combustión interna.
- En otra realización preferida de la presente invención, el cárter superior también incluye un segundo paso situado en la primera pared de división superior y configurado para permitir la comunicación entre la cámara de cadena de levas y la cámara de cigüeñal.
- Esto evita que la diferencia de presión entre la cámara de cadena de levas y la cámara de cigüeñal aumente. Como resultado, el rendimiento de la circulación del aceite desde la cámara de cadena de levas a la cámara de cigüeñal se ha mejorado.
- En otra realización preferida de la presente invención, se proporciona el primer conducto en la superficie inferior de la segunda pared de división superior y en la superficie superior de la segunda pared de división inferior.
- Esto evita también que la diferencia de presión entre la cámara de cadena de levas y la cámara de cigüeñal aumente. Como resultado, el rendimiento de la circulación del aceite desde la cámara de cadena de levas a la cámara de cigüeñal se ha mejorado aún más.
- En otra realización preferida de la presente invención, cada uno del cárter superior y el cárter inferior incluye dos orificios, cada uno configurado para recibir un perno configurado para fijar el cárter superior y el cárter inferior entre sí, proporcionados los dos orificios en respectivos lados opuestos del primer paso.
- Así, el primer paso tiene un alto grado de libertad en el diseño, por lo que puede estar situado entre los dos orificios en los que se insertan los pernos.
- En otra realización preferida de la presente invención, el motor de combustión interna incluye además un cuerpo de cilindro se extiende por encima u oblicuamente por encima del cárter superior, y una cabeza de cilindro dispuesta por encima del cuerpo del cilindro y articulada respecto al cuerpo del cilindro, incluyendo el cuerpo del cilindro un tercer paso configurado para permitir la comunicación entre la cámara de cigüeñal y un interior de la cabeza del cilindro.
- Esto hace que sea posible reducir las variaciones de presión en la cámara de cigüeñal. Como resultado, el rendimiento de la circulación del aceite desde la cámara de cadena de levas a la cámara de cigüeñal se ha mejorado.
- En otra realización preferida de la presente invención, el cárter superior y el cuerpo del cilindro preferiblemente están formados integralmente entre sí, de manera que se define mediante un solo elemento monolítico.
- Esto elimina un elemento para fijar el cárter superior y el cuerpo del cilindro entre sí. Como resultado, se consigue una reducción de peso del motor de combustión interna.
- En otra realización preferida de la presente invención, el cuerpo del cilindro incluye una pluralidad de cilindros en el mismo.
- El motor de combustión interna que incluye una pluralidad de cilindros exhibe menos variaciones de presión que las que se producen en la cámara de cigüeñal a causa de la rotación de alta velocidad del cigüeñal, en comparación con un motor de combustión interna que tiene un solo cilindro. Por lo tanto, una estructura de este tipo logra los efectos ventajosos obtenidos mediante el uso de la configuración donde se proporciona el primer paso en la superficie inferior de la segunda pared de división superior y en la superficie superior de la segunda pared de división inferior especialmente significativa.
- En otra realización preferida de la presente invención, el motor de combustión interna incluye además un engranaje de cigüeñal proporcionado en el cigüeñal y alojado en la cámara de cigüeñal, y una rueda dentada de leva proporcionada en un extremo del cigüeñal y alojada en la cámara de cadena de levas y donde el espacio entre el engranaje de cigüeñal y la primera pared de división inferior es menor que el espacio entre la rueda dentada de leva y la primera pared de división inferior.
- Cuanto más pequeño es el espacio entre la primera pared de división inferior y el engranaje de cigüeñal más difícil es el flujo del aceite que fluye en la cámara de cadena de levas en la cámara de cigüeñal, ya que se ve afectado

negativamente por la diferencia de presión entre la cámara de cadena de levas y la cámara de cigüeñal. Por lo tanto, una estructura de este tipo logra los efectos ventajosos obtenidos mediante el uso de la configuración donde se proporciona el primer paso en la superficie inferior de la segunda pared de división superior y en la superficie superior de la segunda pared de división inferior especialmente significativa.

5 Una motocicleta de acuerdo con todavía otra realización preferida de la presente invención incluye un motor de combustión interna de acuerdo con una de las realizaciones preferidas de la presente invención descrita anteriormente.

10 Varias realizaciones preferidas de la presente invención hacen posible la obtención de una motocicleta que exhibe los efectos ventajosos descritos anteriormente.

Como se describió anteriormente, varias realizaciones preferidas de la presente invención hacen posible proporcionar un motor de combustión interna que tiene un excelente rendimiento de circulación de aceite en el motor de combustión interna y evita un aumento de tamaño del motor de combustión interna.

15 Los anteriores y otros elementos, características, etapas, rasgos y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista lateral izquierda que ilustra una motocicleta de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

25 La figura 2 es una vista lateral izquierda que ilustra un bastidor principal izquierdo y un motor de combustión interna de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

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

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

30 La figura 5 es una vista en sección transversal de un motor de combustión interna de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 6 es una vista lateral izquierda de un cárter de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 7 es una vista inferior de un cárter superior de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

35 La figura 8 es una vista en planta de un cárter inferior de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 9 es una vista en sección transversal que ilustra una porción del motor de combustión interna de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

40 La figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra una porción del motor de combustión interna de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 11 es una vista inferior de una cabeza de cilindro de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 12 es una vista en planta de la cabeza de cilindro de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

45 La figura 13 es una vista lateral derecha que ilustra una cámara de cadena de levas del motor de combustión interna de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 14 es una vista lateral derecha del cárter de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

50 La figura 15 es una vista en perspectiva del cárter de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 16 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XVI-XVI en la figura 14.

La figura 17 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XVII-XVII en la figura 6.

La figura 18 es una vista esquemática que ilustra un flujo de aceite en una región que rodea la cabeza de cilindro según una realización preferida de la presente invención.

55 La figura 19 es una vista en planta que ilustra una superficie de montaje de un cuerpo de cilindro de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 20 es una vista frontal del cárter de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 21 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XXI-XXI en la figura 19.

La figura 22 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea XXII-XXII en la figura 19.

60 La figura 23 es una vista en perspectiva del cárter superior de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 24 es una vista en perspectiva del cárter inferior de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 25 es una vista trasera del cárter de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

65 La figura 26 es una vista en perspectiva del cárter inferior de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Se describirán las realizaciones preferidas de la presente invención a continuación con referencia a los dibujos. Como se ilustra en la figura 1, una motocicleta 1 de acuerdo con una realización preferida presente es preferiblemente una motocicleta de tipo de carretera 1. Cabe señalar, sin embargo, que la motocicleta de acuerdo con realizaciones preferidas de la presente invención no se limita a la motocicleta de tipo de carretera 1. La motocicleta de acuerdo con realizaciones preferidas de la presente invención puede ser cualquier otro tipo de motocicleta, tal como una motocicleta de tipo ciclomotor, una motocicleta de tipo de fuera de carretera, o una motocicleta tipo scooter.

En la siguiente descripción, los términos "delantero", "trasero", "izquierda", "derecha", "arriba" y "abajo" se refieren respectivamente a la parte delantera, trasera, izquierda, derecha, arriba y abajo como se han definido en base a la perspectiva del conductor sentado en el asiento 15 de la motocicleta 1, salvo que se indique específicamente lo contrario. Los términos "arriba/hacia arriba" y "abajo/hacia abajo" significan, respectivamente, las posiciones verticales relativas por encima/abajo y por arriba/por abajo tal como se utiliza cuando la motocicleta 1 está parada en un plano horizontal. Los caracteres de referencia F, Re, L, R, Up, y Dn en los dibujos indican delantero, trasero, izquierda, derecha, arriba y abajo, respectivamente.

Como se ilustra en la figura 1, la motocicleta 1 incluye un tubo delantero 5 y un bastidor de carrocería 20 fijado al tubo delantero 5. Un eje de dirección (no mostrado) se apoya en el tubo delantero 5, y un manillar 7 se proporciona en una porción superior del eje de dirección. Una horquilla frontal 9 se proporciona en una porción inferior del eje de dirección. Una rueda delantera 10 está soportada de manera rotativa en el extremo inferior de la horquilla frontal 9. Un depósito de combustible 3 está dispuesto detrás del tubo delantero 5, y un asiento 15 está dispuesto en la parte trasera del depósito de combustible 3. El depósito de combustible 3 y el asiento 15 están soportados por el bastidor de carrocería 20.

El bastidor de carrocería 20 incluye un bastidor principal izquierdo 22 que se extiende hacia atrás y oblicuamente hacia abajo del tubo delantero 5, y un bastidor principal derecho 32 (ver la figura 3) que se extiende hacia atrás y oblicuamente hacia abajo desde el tubo delantero 5 y que está colocado a la derecha del bastidor principal izquierdo 22. El bastidor de carrocería 20 incluye un brazo izquierdo trasero 24 dispuesto en la parte trasera del bastidor principal izquierdo 22 y vinculado al bastidor de carrocería 20 a través de un eje de pivote 30, y un brazo trasero derecho (no mostrado) dispuesto en la parte trasera del bastidor principal derecho 32 y vinculado al bastidor de carrocería 20 mediante el eje de pivote 30. Una rueda trasera 12 está soportada de manera rotativa en una porción de extremo trasero 24A del brazo trasero izquierdo 24 y una porción de extremo trasero del brazo trasero derecho.

La motocicleta 1 incluye un motor de combustión interna 40. El motor de combustión interna 40 está dispuesto bajo el bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32. El motor de combustión interna 40 está soportado de forma no oscilante mediante el bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32. Más específicamente, como se ilustra en la figura 2, cada uno del bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32 incluye una primera porción de conexión 22A, una segunda porción de conexión 22B posicionada más hacia atrás que la primera porción de conexión 22A, una tercera porción de conexión 22C posicionada más hacia atrás que la segunda porción de conexión 22B, y una cuarta porción de conexión 22D posicionada más baja que la tercera porción de conexión 22C. En la primera porción de conexión 22A, cada uno del bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32 está unido a una porción de conexión 80A (véase la figura 13) de una cabeza de cilindro 80 que se describe más adelante. En la segunda porción de conexión 22B, cada uno del bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32 está unido a una porción de conexión 80B (ver la figura 18) de la culata 80. En la tercera porción de conexión 22C, cada uno del bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32 está unido a una porción saliente 120 (ver la figura 3) de un cárter superior 50. En la cuarta porción de conexión 22D, el bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32 están vinculados a una porción saliente izquierda 130 (ver la figura 4) y a una porción saliente derecha 134 (ver la figura 4) de un cárter inferior 60 que se describe más adelante.

Como se ilustra en la figura 5, el motor de combustión interna 40 es preferiblemente un motor de varios cilindros. El motor de combustión interna 40 incluye un cigüeñal 42 que se extiende en una dirección transversal, un eje de equilibrado 38 posicionado más hacia delante que el cigüeñal 42, un eje principal 108 posicionado más hacia atrás que el cigüeñal 42, un eje de accionamiento 118 posicionado más hacia atrás que el eje principal 108, un embrague 100 al que se transmite el par del cigüeñal 42, una transmisión 110, y un cárter 48 (ver la figura 1) configurado para alojar estos componentes. El cárter 48 incluye el cárter superior 50 y el cárter inferior 60. Como se ilustra en la figura 6, el cárter superior 50 está dispuesto encima del cigüeñal 42, el eje de equilibrado 38, y el eje de accionamiento 118. El cárter inferior 60 está dispuesto debajo del cigüeñal 42, el eje de equilibrado 38, y el eje de accionamiento 118, y está unido al cárter superior 50. El centro axial 42C del cigüeñal 42, el centro axial 38C del eje de equilibrado 38 y el centro axial 118C del eje de accionamiento 118 están dispuestos en la misma línea lineal W. El eje principal 108 está dispuesto más alto que el eje de equilibrado 38, el cigüeñal 42, y el eje de accionamiento 118. Un colector de aceite 18 (ver la figura 1) configurado para recuperar el aceite que ha circulado a través del interior del motor de combustión interna 40 está dispuesto debajo del cárter inferior 60. El cárter inferior 60 y el colector de aceite 18 están unidos entre sí. Como se ilustra en la figura 5, el cigüeñal 42 se extiende en una dirección transversal (en una

dirección de la anchura del vehículo). Una rueda dentada 42S está dispuesto en una porción de extremo derecho del cigüeñal 42. Un engranaje de cigüeñal 42G está fijado a una porción del cigüeñal 42 que está más hacia la izquierda que la rueda dentada 42S.

- 5 Un engranaje 38G está fijado a una porción de extremo derecho del eje de equilibrado 38. El engranaje 38G engrana con un engranaje de cigüeñal 42G que está fijado al cigüeñal 42. Por lo tanto, el eje de equilibrado 38 está unido al cigüeñal 42. El eje de equilibrado 38 es accionado por el cigüeñal 42.

10 El embrague 100 incluye una carcasa de embrague 102 y un saliente de embrague 104. La carcasa de embrague 102 está unida a un engranaje 106. El engranaje 106 engrana con el engranaje de cigüeñal 42G, que está fijado al cigüeñal 42. Por lo tanto, la carcasa de embrague 102 del embrague 100 está unida al cigüeñal 42. El eje principal 108 está fijado al saliente de embrague 104. El eje principal 108 está provisto de una pluralidad de engranajes 108G, y el eje de accionamiento 118 está provisto de una pluralidad de engranajes 118G. La transmisión 110 incluye un tambor de cambio 112 y una horquilla de cambio 114. La horquilla de cambio 114 mueve al menos uno cualquiera de los engranajes 108G o los engranajes 118G para cambiar una combinación de los engranajes 108G y los engranajes 118G que engranan entre sí. Como resultado, se cambia la relación de transmisión. Una rueda dentada 116 está montada en una porción de extremo izquierdo del eje de accionamiento 118. La rueda dentada 116 y la rueda trasera 12 (ver la figura 1) están unidas entre sí mediante una cadena 117. El par del cigüeñal 42 se transmite a la rueda trasera 12 a través de la cadena 117. El mecanismo configurado para transmitir potencia mecánica desde el eje de accionamiento 118 a la rueda trasera 12 no se limita a la cadena 117, sino que puede ser otro tipo de mecanismo, tal como una correa de transmisión, un eje de accionamiento, o un mecanismo de engranajes, por ejemplo.

25 Como se ilustra en las figuras 7 y 8, el cárter superior 50 y el cárter inferior 60 definen conjuntamente una cámara de cigüeñal 45 que aloja el cigüeñal 42, una cámara de embrague 105 que aloja el embrague 100, una cámara de transmisión 115 que aloja la transmisión 110, y una cámara de cadena de levas 46 que aloja una cadena de levas 47 que se describe posteriormente. El cárter superior 50 y el cárter inferior 60 incluyen la cámara de cigüeñal 45, la cámara de embrague 105, la cámara de transmisión 115, y la cámara de cadena de levas 46. La cámara de transmisión 115 acomoda el eje principal 108 y el eje de accionamiento 118. La cámara de cigüeñal 45 y la cámara de embrague 105 están en comunicación entre sí. La cámara de cigüeñal 45 y la cámara de embrague 105 están en comunicación entre sí en la parte trasera de un tercer cilindro 73. La cámara de embrague 105 se coloca a la derecha de la cámara de transmisión 115. La longitud H1 de izquierda a derecha de la cámara de transmisión 115 es más corta que la longitud H2 de izquierda a derecha de la cámara de cigüeñal 45. El término "longitud de izquierda a derecha" en este documento significa la longitud transversal. La longitud H1 representa la longitud de la porción transversalmente más larga de la cámara de transmisión 115, y la longitud H2 representa la longitud de la porción transversalmente más larga de la cámara de cigüeñal 45.

40 Como se ilustra en la figura 1, el motor de combustión interna 40 incluye un cuerpo de cilindro 70, una cabeza de cilindro 80, y una cubierta de la cabeza de cilindro 95. El cuerpo de cilindro 70 se extiende hacia delante y oblicuamente hacia arriba desde el cárter superior 50. La cabeza de cilindro 80 está dispuesta encima del cuerpo del cilindro 70 y está unida al cuerpo del cilindro 70. La cubierta de la cabeza del cilindro 95 está dispuesta encima de la cabeza de cilindro 80 y está unida a una porción de extremo de la cabeza de cilindro 80. En la presente realización preferida, el cuerpo del cilindro 70 y el cárter superior 50 preferiblemente están formados integralmente entre sí, de manera que se define mediante un solo elemento monolítico. Sin embargo, el cuerpo del cilindro 70 y el cárter superior 50 pueden estar formados de elementos separados, por ejemplo. Es posible que una junta pueda estar dispuesta entre la cabeza del cilindro 80 y el cuerpo del cilindro 70.

50 Como se ilustra en la figura 9, un primer cilindro 71, un segundo cilindro 72, y un tercer cilindro 73 se proporcionan en el interior del cuerpo del cilindro 70. El motor de combustión interna 40 es preferiblemente un motor de tres cilindros, por ejemplo. El primer cilindro 71, el segundo cilindro 72, y el tercer cilindro 73 están dispuestos de izquierda a derecha, en este orden. El primer cilindro 71, el segundo cilindro 72, y el tercer cilindro 73 acomodan unos pistones 43. Cada uno de los pistones 43 está conectado al cigüeñal 42 mediante una biela 44. El motor de combustión interna 40 de la presente realización preferida es preferiblemente un motor de tres cilindros que incluye tres cilindros 71 a 73, por ejemplo. Sin embargo, el motor de combustión interna 40 puede ser un motor de un solo cilindro que incluye un cilindro, o puede ser un motor de varios cilindros que incluye dos cilindros, o cuatro o más cilindros. Es preferible que el motor de combustión interna 40 sea un motor de varios cilindros que incluya dos o más cilindros, por ejemplo.

60 El motor de combustión interna 40 incluye tres cámaras de combustión 82 que están alineadas en una dirección a lo ancho del vehículo. La cámara de combustión 82 está definida por la superficie superior del pistón 43, la pared circunferencial interior de cada uno de los cilindros 71 a 73, y una porción rebajada 81 situada en la cabeza del cilindro 80. La cámara de combustión 82 está provista de un dispositivo de ignición 17 (véase la figura 10) configurado para encender el combustible en las cámaras de combustión 82. Como se ilustra en la figura 10, una pluralidad de puertos de admisión 83 y una pluralidad de puertos de escape 85, que están en comunicación con las cámaras de combustión 82, están dentro de la cabeza del cilindro 80. El motor de combustión interna 40 incluye una válvula de admisión 84 configurada para abrir/cerrar el paso entre la cámara de combustión 82 y el puerto de

admisión 82 y una válvula de escape 86 configurada para abrir/cerrar el paso entre la cámara de combustión 82 y el puerto de escape 85. El puerto de admisión 83 constituye una porción de un paso de admisión 28. El paso de admisión 28 está conectado a un filtro de aire, que no se muestra en los dibujos. El puerto de escape 85 constituye una porción de un paso de escape 29. El paso de escape 29 incluye un tubo de escape 13 (ver la figura 1), que está
 5 instalado en la cabeza del cilindro 80, y un silenciador 14 (véase la figura 1). Como se ilustra en la figura 11, en la presente realización preferida, cada una de las cámaras de combustión 82 está provista de dos puertos de admisión 83 y dos puertos de escape 85. La válvula de admisión 84 está dispuesta para cada una de los puertos de admisión 83 y la válvula de escape 86 está dispuesta para cada uno de los puertos de escape 85. Es posible, sin embargo, que cada una de las cámaras de combustión 82 pueda estar provista de un puerto de admisión 82 y un puerto de
 10 escape 85. También es posible que cada una de las cámaras de combustión 82 pueda estar provista de un número diferente de puertos de admisión 82 y puertos de escape 85 entre sí.

Como se ilustra en la figura 10, un árbol de levas 84A de admisión y un árbol de levas 86A de escape que se extienden en una dirección transversal están dispuestos entre la cabeza del cilindro 80 y la cubierta de la cabeza del
 15 cilindro 95. El árbol de levas de admisión 84A incluye unas levas de admisión 84B (ver la figura 12), cada una de las cuales entra en contacto con un extremo superior 84T de la válvula de admisión 84 para operar la válvula de admisión 84. El árbol de levas de escape 85A incluye unas levas de escape 86B (ver la figura 12), cada una de las cuales entra en contacto con un extremo superior 86t de la válvula de escape 86 para operar la válvula de escape 86. Como se ilustra en la figura 12, una rueda dentada 84S de la cadena de levas está montada en una porción de
 20 extrema derecha del árbol de levas de admisión 84A. Una rueda dentada de cadena de levas 86S está montada en una porción de extremo derecha del árbol de levas de escape 86A. Como se ilustra en la figura 13, la cadena de levas 47 se conecta en bucle durante las ruedas dentadas de la cadena de levas 84S y 86S y la rueda dentada 42S. La cadena de levas 47 se enclava con el cigüeñal 42.

El motor de combustión interna 40 incluye la cámara de cadena de levas 45 configurada para acomodar la cadena de levas 47. La cámara de cadena de levas 46 de la presente realización preferida se extiende sobre la totalidad de la cubierta de la cabeza del cilindro 95, la cabeza del cilindro 80, el cuerpo del cilindro 70, el cárter superior 50 y el cárter inferior 60. Como se ilustra en la figura 8, la cámara de cadena de levas 46 se coloca a la derecha de la
 25 cámara de cigüeñal 45. La cámara de embrague 105 está colocada detrás de la cámara de cadena de levas 46.

Como se ilustra en la figura 14, el cárter superior 50 incluye una primera pared de división superior 51 y una segunda pared de división superior 52. Como se ilustra en la figura 7, la primera pared de división superior 51 separa la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45 entre sí. La primera pared de división superior 52 incluye una superficie inferior 52A y separa la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 105 entre
 30 sí. Un primer paso 53, que incluye una ranura que se extiende en una dirección de delante a atrás, se proporciona en la superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52. El primer paso 53 permite la comunicación entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de embrague 105. Como se ilustra en la figura 14, un segundo paso 54 configurado para permitir la comunicación entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45 se proporciona en la primera pared de división superior 51 del cárter superior 50. El segundo paso 54 está
 35 colocado por debajo del cuerpo del cilindro 70. El segundo paso 54 está colocado más hacia delante que el centro axial 42C del cigüeñal 42. El segundo paso 54 está colocado más hacia atrás que el centro axial 38C del eje de equilibrado 38.

El cárter inferior 60 incluye una primera pared de división inferior 61 y una segunda pared de división inferior 62. Como se ilustra en la figura 8, la primera pared de división inferior 61 separa la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45 entre sí. La primera pared de división inferior 61 está en contacto con la primera pared de división superior 51. La segunda pared de división inferior 62 separa la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de embrague 105 entre sí. La segunda pared de división inferior 62 incluye una superficie superior 62A que está en
 45 contacto con la superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52. Un primer paso 63, que incluye una ranura que se extiende en una dirección de delante a atrás, se proporciona en la superficie superior 62A de la segunda pared de división inferior 62. El primer paso 63 permite la comunicación entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de embrague 105. Como se ilustra en la figura 14, un paso de aceite 64 que permite la comunicación entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45 se proporciona en la primera pared de división inferior 61. El aceite en la cámara de cadena de levas 46 pasa a través del paso de aceite 64 y fluye
 50 dentro de la cámara de cigüeñal 45, y el aceite se recupera en el colector de aceite 18 situado debajo de la cámara de cigüeñal 45. La superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52 y la superficie superior 62A de la segunda pared de división inferior 62 pueden estar indirectamente en contacto entre sí, mediante la interposición de una junta o similar entre la superficie inferior 52A y la superficie superior 62A.

Como se ilustra en la figura 15, los primeros pasos 53 y 63 permiten la comunicación entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de embrague 105. Como se ilustra en la figura 16, la longitud vertical del primer paso 53 es más largo que la longitud vertical del primer paso 63. La longitud de izquierda a derecha del primer paso 53 preferiblemente es la misma o sustancialmente la misma que la longitud de izquierda a derecha del primer paso 63. Las longitudes verticales de los primeros pasos 53 y 63 podrán ser iguales entre sí, o la longitud vertical del primer
 60 paso 63 puede ser más larga que la del primer paso 53. Las longitudes de izquierda a derecha de los primeros pasos 53 y 63 pueden ser diferentes entre sí. Los primeros pasos 53 y 63 pueden estar dispuestos de modo que

están alternados entre sí en una dirección transversal. En la presente realización preferida, los primeros pasos 53 y 63 se proporcionan, respectivamente, en la superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52 y la superficie superior 62A de la segunda pared de división inferior 62. Sin embargo, es suficiente que el primer paso se proporcione en al menos una de la superficie inferior 52A y la superficie superior 62A. El primer paso puede estar configurado para penetrar a través de al menos una de la segunda pared de división superior 52 y la segunda pared de división inferior 62 para permitir la comunicación entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de embrague 105.

Como se ilustra en la figura 7, el cárter superior 50 incluye un primer orificio de inserción de perno 55A y un segundo orificio de inserción de perno 55B en los respectivos lados opuestos del primer paso 53. El primer orificio de inserción de perno 55A se coloca más hacia la izquierda que el segundo orificio de inserción de perno 55B. El diámetro del primera orificio de inserción de perno 55A es mayor que el diámetro del segundo orificio de inserción de perno 55B. Como se ilustra en la figura 8, el cárter inferior 60 incluye un primer orificio de inserción de perno 65A y un segundo orificio de inserción de perno 65B en los respectivos lados opuestos del primer paso 63. El primer orificio de inserción de perno 65A se coloca más hacia la izquierda que el segundo orificio de inserción de perno 65B. El diámetro del primera orificio de inserción de perno 65A es mayor que el diámetro del segundo orificio de inserción de perno 65B. Como se ilustra en la figura 16, el cárter superior 50 y el cárter inferior 60 están fijados entre sí preferentemente por medio de pernos 56A y 56B, por ejemplo.

Como se ilustra en la figura 5, la rueda dentada 42S, que se monta en la porción de extremo derecho del cigüeñal 42, se aloja en la cámara de cadena de levas 46. El engranaje de cigüeñal 42G del cigüeñal 42 se aloja en la cámara de cigüeñal 45. Cuando el cigüeñal 42 está girando, el engranaje de cigüeñal 42G y el paso de aceite 64 pueden solaparse, como se ve desde un lado. Un espacio P1 entre el engranaje de cigüeñal 42G y la primera pared de división inferior 61 es más pequeña que un espacio P2 entre la rueda dentada 42S y la primera pared de división inferior 61. Más específicamente, los espacios P1 y P2 son el espacio entre la primera pared de división inferior 61 y el engranaje de cigüeñal 42G que está en el centro axial 42C del cigüeñal 42 y el espacio entre la primera pared de división inferior 61 y la rueda dentada 42S que está en el centro axial 42C del cigüeñal 42, respectivamente.

Como se ilustra en la figura 9, el motor de combustión interna 40 incluye un alternador 67. El alternador 67 está montado en una porción de extremo izquierdo del cigüeñal 42. Como se ilustra en la figura 6, el cárter superior 50 y el cárter inferior 60 definen conjuntamente una cámara de alternador 68 configurada para acomodar el alternador 67. Como se ilustra en la figura 5, la cámara de alternador 68 se coloca a la izquierda de la cámara de cigüeñal 45. Un engranaje de plástico 66 configurado para accionar una bomba de agua 16 está dispuesto en la cámara de alternador 68. Un engranaje 38H está fijado a una porción de extremo izquierdo del eje de equilibrado 38. El engranaje 38H engrana con el engranaje de plástico 66. Por lo tanto, el agua de la bomba 16 se enclava con el eje de equilibrado 38. Como se ilustra en la figura 6, el cárter superior 50 incluye una tercera pared de división superior 69A. Como se ilustra en la figura 7, la tercera pared de división superior 69A separa la cámara de alternador 68 y la cámara de cigüeñal 45 entre sí. El cárter inferior 60 incluye una tercera pared de división inferior 69B. Como se ilustra en la figura 8, la tercera pared de división inferior 69B separa la cámara de alternador 68 y la cámara de cigüeñal 45 entre sí. Como se ilustra en la figura 6, la tercera pared de división superior 69A incluye una salida 77E de un primer puerto de comunicación 77 que se describe más adelante. La salida 77E está dispuesta por encima del engranaje de plástico 66. La salida 77E está dispuesta más hacia delante que el centro 66C del engranaje de plástico 66, como se ve desde un lado. Un paso de aceite 69P que permite la comunicación entre la cámara de alternador 68 y la cámara de cigüeñal 45 se encuentra en la tercera de la pared de división inferior 69B. El aceite que ha fluido desde el cuerpo del cilindro 70 a través del primer puerto de comunicación 77 y la salida 77E en la cámara de alternador 68 se suministra al engranaje de plástico 66. A continuación, el aceite fluye a través del paso de aceite 69P en la cámara de cigüeñal 45 y se recupera en el colector de aceite 18, que se coloca por debajo de la cámara de cigüeñal 45. Como se ilustra en la figura 17, un nervio 69R que se extiende desde la tercera pared de división inferior 69B está situado por debajo del cigüeñal 42. Como resultado, sin verse afectado por la rotación del cigüeñal 42, el aceite en la cámara de alternador 68 fluye en la dirección indicada por la flecha X en la figura 17 de una manera conveniente, y se recupera en el colector de aceite 18.

Como se ilustra en la figura 18, el motor de combustión interna 40 incluye el cuerpo del cilindro 70, la cabeza del cilindro 80 situada por encima del cuerpo del cilindro 70, y un primer pasador de clavija cilíndrica 87 y un segundo pasador de clavija cilíndrica 88 configurados para posicionar el cuerpo del cilindro 70 y la cabeza del cilindro 80. El primer pasador de clavija 87 puede ser un pasador cónico. El segundo pasador de clavija 88 puede ser un pasador cónico.

Como se ilustra en la figura 19, el cuerpo del cilindro 70 incluye una superficie de montaje 76 que se monta en la cabeza del cilindro 80. El cuerpo del cilindro 70 incluye el primer cilindro 71, el segundo cilindro 72, y el tercer cilindro 73, que están alineados en una dirección transversal. La cámara de cadena de levas 46 está dispuesta a la derecha del tercer cilindro 73, que es el más a la derecha de los cilindros. El cuerpo del cilindro 70 incluye un paso de refrigerante 74 que rodea los cilindros 71 a 73 y a través del cual fluye el refrigerante. El cuerpo del cilindro 70 incluye una pluralidad de orificios de inserción de pernos 75 dispuestos alrededor del paso de refrigerante 74. El cuerpo del cilindro 70 incluye un primer puerto de comunicación 77 y un segundo puerto de comunicación 78. Los cilindros 71 a 73, el paso de refrigerante 74, los orificios de inserción de perno 75, el primer puerto de comunicación

77, y el segundo puerto de comunicación 78 están abiertos en la superficie de montaje 76.

En la superficie de montaje 76 del cuerpo del cilindro 70, una línea lineal que pasa por el centro axial 71C del primer cilindro 71, el centro axial 72C del segundo cilindro 72, y el centro axial 73C del tercer cilindro 73 se define como una primera línea lineal L1, y una línea lineal que pasa por el centro axial 72C del segundo cilindro 72 y que es perpendicular o sustancialmente perpendicular a la primera línea lineal L1 se define como una segunda línea lineal L2. Debe tenerse en cuenta que la segunda línea lineal L2 pasa preferiblemente a través del punto medio entre el centro axial 71C del primer cilindro 71, que es el más a la izquierda de los cilindros, y el centro axial 73C del tercer cilindro 73, que es el que más a la derecha de los cilindros. En la presente realización preferida, el punto medio está en alineación con el centro axial 72C del segundo cilindro 72. Una región que está frente a la primera línea lineal L1 y a la izquierda de la segunda línea lineal L2 se define como una región frontal izquierda. Una región que está detrás a la primera línea lineal L1 y a la izquierda de la segunda línea lineal L2 se define como una región trasera izquierda. Una región que está frente a la primera línea lineal L1 y a la derecha de la segunda línea lineal L2 se define como una región frontal derecha. Una región que está detrás a la primera línea lineal L1 y a la derecha de la segunda línea lineal L2 se define como una región trasera derecha. Entonces, el primer puerto de comunicación 77 está dispuesto en la región frontal izquierda, y el segundo puerto de comunicación 78 está dispuesto en la región trasera derecha.

El primer puerto de comunicación 77 y el segundo puerto de comunicación 78 están situados en las posiciones más alejadas de la primera línea lineal L1 que los orificios de inserción de perno 75, en términos de la relación de posición de adelante hacia atrás en el cuerpo del cilindro 70. El primer puerto de comunicación 77 se coloca más hacia delante que los orificios de inserción de perno 75. Es preferible que el primer puerto de comunicación 77 esté dispuesto más hacia la izquierda de el centro axial 71C del primer cilindro 71, que es el más a la izquierda de los cilindros. Es preferible que el primer puerto de comunicación 77 esté dispuesto frente al primer cilindro 71, que es el más a la izquierda de los cilindros. El segundo puerto de comunicación 78 se coloca más hacia atrás que los orificios de inserción de perno 75. Es preferible que el segundo puerto de comunicación 78 esté dispuesto más hacia la derecha de el centro axial 73C del tercer cilindro 73, que es el más a la derecha de los cilindros. Es preferible que el segundo puerto de comunicación 78 esté dispuesto detrás del tercer cilindro 73, que es el más a la derecha de los cilindros. En la superficie de montaje 76 del cuerpo del cilindro 70, el diámetro A1 del primer puerto de comunicación 77 (el diámetro interior A1 de un primer puerto de comunicación principal 77A se describe más adelante) y el diámetro B1 del segundo puerto de comunicación 78 (el diámetro interior B1 de un segundo puerto de comunicación principal 78A se describe más adelante) son mayores que el diámetro C1 de los orificios de inserción de perno 75. En la superficie de montaje 76 del cuerpo del cilindro 70, el diámetro A1 del primer puerto de comunicación 77 y el diámetro B1 del segundo puerto de comunicación 78 es mayor que la anchura de la ranura del paso de refrigerante 74. La anchura de la ranura que se acaba de mencionar es, por ejemplo, la anchura D1 de la ranura de una porción del paso de refrigerante 74 que se superpone a la primera línea lineal L1 y/o a la segunda línea lineal L2. Como se ilustra en la figura 20, el extremo superior 77T del primer puerto de comunicación 77 está dispuesto más bajo que el extremo superior 78T del segundo puerto de comunicación 78. En la presente realización preferida, el primer puerto de comunicación 77 está dispuesto más hacia la izquierda del centro axial 71C del primer cilindro 71. Sin embargo, debido a que es suficiente que el primer puerto de comunicación 77 está dispuesto en la región frontal izquierda descrita anteriormente, el primer puerto de comunicación 77 puede estar dispuesto, por ejemplo, entre el centro axial 71C del primer cilindro 71 y el centro axial 72C del segundo cilindro 72. Del mismo modo, en la presente realización preferida, el segundo puerto de comunicación 78 está dispuesto más hacia la derecha que el centro axial 73C del tercer cilindro 73. Sin embargo, debido a que es suficiente que el segundo puerto de comunicación 78 está dispuesto en la región trasera derecha descrita anteriormente, el segundo puerto de comunicación 78 puede estar dispuesto, por ejemplo, entre el centro axial 73C del tercer cilindro 73 y el centro axial 72C del segundo cilindro 72. En el caso de un motor de varios cilindros que incluye cuatro o más cilindros, es preferible que al menos uno cualquiera del primer puerto de comunicación o el segundo puerto de comunicación esté dispuesto entre los cilindros.

Como se ilustra en la figura 21, el primer puerto de comunicación 77 incluye un primer puerto de comunicación principal 77A y un primer puerto de subcomunicación 77B, que tiene el diámetro interior A2 mayor que el diámetro interior A1 del primer puerto de comunicación principal 77A. El primer pasador de clavija 87 se instala en el primer puerto de subcomunicación 77B. El diámetro exterior A3 del primer pasador de clavija 87 es mayor que el diámetro interior A1 del primer puerto de comunicación principal 77A. El diámetro exterior A3 del primer pasador de clavija 87 es menor o igual que el diámetro interior A2 del primer puerto de subcomunicación 77B. Es preferible que el centro axial 77C del primer puerto de comunicación 77 y el centro axial 87C del primer pasador de clavija 87 estén de acuerdo entre sí. Es preferible que el diámetro interior A4 del primer pasador de clavija 87 sea igual o sustancialmente igual al diámetro interior A1 del primer puerto de comunicación principal 77A.

Como se ilustra en la figura 22, el segundo puerto de comunicación 78 incluye un segundo puerto de comunicación principal 78A y un segundo puerto de subcomunicación 78B, que tiene el diámetro interior B2 mayor que el diámetro interior B1 del segundo puerto de comunicación principal 78A. El segundo pasador de clavija 88 se instala en el segundo puerto de subcomunicación 78B. El diámetro exterior B3 del segundo pasador de clavija 88 es mayor que el diámetro interior B1 del segundo puerto de comunicación principal 78A. El diámetro exterior B3 del segundo pasador de clavija 88 es menor o igual que el diámetro interior B2 del segundo puerto de subcomunicación 78B. Es preferible que el centro axial 78C del segundo puerto de comunicación 78 y el centro axial 88C del segundo pasador de clavija 88 estén de acuerdo entre sí. Es preferible que el diámetro interior B4 del segundo pasador de clavija 88

sea igual al diámetro interior B1 del segundo puerto de comunicación principal 78A.

Como se ilustra en la figura 19, un puerto de suministro de aceite 79 se proporciona en el cuerpo del cilindro 70. El aceite en el colector de aceite 18 se suministra a través del puerto de suministro de aceite 79 a la cabeza del cilindro 80. El puerto de suministro de aceite 79 está posicionado más hacia atrás que el primer puerto de comunicación 77 y más hacia delante que el segundo puerto de comunicación 78. El puerto de suministro de aceite 79 está posicionado más hacia atrás que la primera línea lineal L1. El puerto de suministro de aceite 79 está posicionado más hacia la derecha que el segundo puerto de comunicación 78.

Como se ilustra en la figura 11, la cabeza del cilindro 80 incluye una superficie de montaje 92 que se monta en el cuerpo del cilindro 70, un primer paso 93, y un segundo paso 94. El primer paso 93 y el segundo paso 94 están abiertos en la superficie de montaje 92. El primer paso 93 está en comunicación con el primer puerto de comunicación 77 del cuerpo del cilindro 70. El segundo paso 94 está en comunicación con el segundo puerto de comunicación 78 del cuerpo del cilindro 70. Al menos el aceite o el aire fluye a través del primer paso 93 y el segundo paso 94. En la presente realización preferida, principalmente aceite fluye a través del primer paso 93, y sobre todo el aire fluye a través del segundo paso 94.

La cabeza del cilindro 80 incluye una pluralidad de pasos de refrigerante 90 que están en comunicación con el paso de refrigerante 74 del cuerpo del cilindro 70. La cabeza del cilindro 80 incluye una pluralidad de orificios de inserción de pernos 91 dispuestos alrededor de los pasos de refrigerante 90. Los pasos de refrigerante 90 y los orificios de inserción de perno 91 están abiertos en la superficie de montaje 92. La cabeza del cilindro 80 está fijada al cuerpo del cilindro 70, preferentemente por medio de pernos (no mostrados) insertados en la pluralidad de orificios de inserción de perno 91. La cámara de cadena de levas 46 está dispuesta a la derecha del segundo paso 94. Un puerto de suministro de aceite 89 se proporciona en la cabeza del cilindro 80. El puerto de suministro de aceite 89 está en comunicación con el puerto de suministro de aceite 79 del cuerpo del cilindro 70. El puerto de suministro de aceite 89 está posicionado más hacia atrás que el primer paso 93 y más hacia delante que el segundo paso 94. El puerto de suministro de aceite 89 está posicionado más hacia atrás que el puerto de admisión 83. El puerto de suministro de aceite 89 está posicionado a la derecha del segundo puerto de comunicación 94.

Como se ilustra en la figura 18, el primer pasador de clavija 87 se encaja en el primer puerto de comunicación 77 y el primer paso 93. El primer puerto de comunicación 77 y el primer paso 93 están en comunicación entre sí a través del primer pasador de clavija 87. El segundo pasador de clavija 88 se monta en el segundo puerto de comunicación 78 y el segundo paso 94. El segundo puerto de comunicación 78 y el segundo paso 94 están en comunicación entre sí a través del segundo pasador de clavija 88. El primer pasador de clavija 87 está dispuesto más bajo que el segundo pasador de clavija 88. Los pasadores de clavija para el posicionamiento del cuerpo del cilindro 70 y la cabeza del cilindro 80 son el primer pasador de clavija 87 y el segundo pasador de clavija 88 solamente.

El extremo superior del segundo puerto de comunicación 78 está abierto en la superficie de montaje 76 del cuerpo del cilindro 70, y el extremo inferior del segundo puerto de comunicación 78 está abierto en la cámara de cigüeñal 45. El segundo puerto de comunicación 78 permite la comunicación entre la cámara de cigüeñal 45 y el interior de la cabeza de cilindro 80. El aire en la cámara de cigüeñal 45 pasa a través del segundo puerto de comunicación 78, el segundo pasador de clavija 88, y el segundo paso 94 y fluye en la cabeza del cilindro 80, como se indica por la flecha Y en la figura 18.

El aceite reservado en el colector de aceite 18 (ver la figura 1) se suministra al cigüeñal 42, como se indica mediante la flecha Z1 en la figura 18, mediante una bomba de aceite, que no se muestra en los dibujos. Una porción del aceite suministrado al cigüeñal 42 se suministra al eje de equilibrado 38, como se indica mediante la flecha Z2 en la figura 18. Otra porción del aceite suministrado al cigüeñal 42 se suministra al cárter superior 50, al puerto de suministro de aceite 79 del cuerpo del cilindro 70, y al puerto de suministro de aceite 89 de la cabeza del cilindro 80, como se indica mediante la flecha Z3 en la figura 18. Como se indica mediante las flechas Z4 y Z5 en la figura 18, se suministra entonces el aceite suministrado al puerto de suministro de aceite 89 al árbol de levas de admisión 84A y el árbol de levas de escape 86A a través de un casquillo de leva (no mostrado) y un paso de aceite 95P. Una porción del aceite suministrado al árbol de levas de admisión 84A y el árbol de levas de escape 86A circula en el cuerpo del cilindro 70, y fluye en el primer paso 93, como se indica mediante la flecha Z6 en la figura 18. El aceite que ha fluido en el primer paso 93 fluye a través del primer pasador de clavija 87 y el primer puerto de comunicación 77 y después fluye a la cámara de alternador 68 (ver la figura 6), como se indica mediante la flecha Z7 en la figura 18, y el aceite se recupera en el colector de aceite 18. Otra porción del aceite suministrado al árbol de levas de admisión 84A y el árbol de levas de escape 86A fluye a la cámara de cadena de levas 46 (véase la figura 13). El aceite en la cámara de cadena de levas 46 pasa a través del paso de aceite 64 y fluye dentro de la cámara de cigüeñal 45, y el aceite se recupera en el colector de aceite 18 situado debajo de la cámara de cigüeñal 45.

En la presente realización preferida, el cárter superior 50 y el cuerpo del cilindro 70 preferentemente están formados integralmente entre sí de manera que se define por un solo elemento monolítico. Sin embargo, si el cárter superior y el cuerpo del cilindro 70 son elementos separados, el motor de combustión interna 40 puede incluir dos pasadores de clavija cilíndricos entre el cárter superior 50 y el cuerpo del cilindro 70 para posicionar el cárter superior 50 y el cuerpo del cilindro 70. Uno de los pasadores de clavija está montado en el primer puerto de comunicación 77, y otra

de los pasadores de clavija se monta en el segundo puerto de comunicación 78.

Como se ilustra en la figura 23, el cárter superior 50 incluye una porción saliente 120 que se extiende transversalmente. La porción saliente 120 incluye un orificio 122 que se extiende en una dirección transversal. Como se ilustra en la figura 3, la porción saliente 120 está dispuesta entre el bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32. Un elemento de fijación en forma de varilla 140 que se extiende en una dirección transversal se inserta a través de un primer orificio de inserción izquierdo 23A situado en el bastidor principal izquierdo 22, un primer orificio de inserción derecho 33A situado en el bastidor principal derecho 32, y el orificio 122 de la porción saliente 120. La porción saliente 120 del cárter superior 50 está fijada a través del elemento de fijación 140 al bastidor principal izquierdo 22 y al bastidor principal derecho 32. Como se ilustra en la figura 14, el saliente 120 está dispuesto más hacia atrás que la cámara de embrague 105.

Como se ilustra en la figura 24, el cárter inferior 60 incluye una porción saliente izquierda 130 que se extiende en la dirección transversal y una porción saliente derecha 134 que se extiende transversalmente. La porción saliente izquierda 130 incluye un orificio 132 que se extiende en una dirección transversal. La porción saliente derecha 134 incluye un orificio 136 que se extiende en una dirección transversal. Como se ilustra en la figura 4, la porción saliente izquierda 130 está dispuesta entre el bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32. La porción saliente derecha 134 está dispuesta entre el bastidor principal izquierdo 22 y el bastidor principal derecho 32 y a la derecha de la porción saliente izquierda 130. Un elemento de fijación en forma de varilla 150 que se extiende transversalmente se inserta a través de un segundo orificio de inserción izquierdo 23B situado en el bastidor principal izquierdo 22, un segundo orificio de inserción derecho 33B situado en el bastidor principal derecho 32, y el orificio 132 de la porción saliente izquierda 130, y el orificio 136 de la porción saliente derecha 134. A través del elemento de fijación 150, la porción saliente izquierda 130 del cárter inferior 60 está fijada al bastidor principal izquierdo 22, y la porción saliente derecha 134 está fijada al bastidor principal derecho 32. En la presente realización preferida, el cárter superior 50 incluye la porción saliente 120, y el cárter inferior 60 incluye la porción saliente izquierda 130 y la porción saliente derecha 134, por ejemplo. Sin embargo, es suficiente que al menos uno del cárter superior 50 y el cárter inferior 60 incluya una porción saliente. Por otra parte, el cárter superior 50 puede incluir las porciones salientes derecha e izquierda, como con el cárter inferior 60, y el cárter inferior 60 puede incluir solo una porción saliente, como con el cárter superior 50.

Como se ilustra en la figura 25, el cárter inferior 60 incluye un paso de aceite 160 que se extiende en una dirección transversal. El paso de aceite 160 está preferiblemente formado integralmente con el cárter inferior 60 de modo que se define por un solo elemento monolítico, por ejemplo. El aceite que se suministra al eje de accionamiento 118 fluye a través del paso de aceite 160. En la presente realización preferida, el extremo izquierdo 160L del paso de aceite 160 se coloca más hacia la izquierda que la porción saliente izquierda 130. El extremo derecho 160R del paso de aceite 160 está colocado más hacia la derecha que la porción saliente derecha 134. Dicho esto, es suficiente que al menos una porción del paso de aceite 160 se coloque entre la porción saliente izquierda 130 y la porción saliente derecha 134, como se ve desde la parte trasera de la motocicleta. Por ejemplo, es posible que el extremo izquierdo 160L del paso de aceite 160 pueda estar situado más hacia la derecha que la porción saliente izquierda 130 y el extremo derecho 160R del paso de aceite 160 puede estar situado más hacia la izquierda que la porción saliente derecha 134. Alternativamente, el extremo izquierdo 160L del paso de aceite 160 puede estar vinculado a la porción saliente izquierda 130, y el extremo derecho 160R del paso de aceite 160 puede estar vinculado a la porción saliente derecha 134. Como se ilustra en la figura 6, el paso de aceite 160 está dispuesto más bajo que el eje de accionamiento 118 y más alto que la porción saliente izquierda 130. Como se ve desde un lado de la motocicleta, el paso de aceite 160 está dispuesto de modo que el centro 160C del paso de aceite 160 se coloca más alto que el centro 130C de la porción saliente izquierda 130 y más bajo que el centro (centro axial) 118C del eje de accionamiento 118. El paso de aceite 160 está dispuesto de modo que, como se ve desde un lado de la motocicleta, la distancia T1 entre el centro 130C de la porción saliente izquierda 130 y el centro 160C del paso de aceite 160 es más corta que la distancia T2 entre el centro 130C de la porción saliente izquierda 130 y el centro 118C del eje de accionamiento 118. Como se ve desde un lado de la motocicleta, el paso de aceite 160 no se superpone con los engranajes 108G del eje principal 108 y los engranajes 118G del eje de accionamiento 118. En la presente realización preferida, el paso de aceite 160 está dispuesto de modo que, como se ve desde un lado de la motocicleta, el centro 160C del paso de aceite 160 se coloca más hacia delante que el centro 130C de la porción saliente izquierda 130 y más hacia atrás que el centro 118C del eje de accionamiento 118. Dicho esto, el paso de aceite 160 se puede disponer de manera que, como se ve desde un lado de la motocicleta, el centro 160C del paso de aceite 160 y el centro 130C de la porción saliente izquierda 130 se solapan entre sí. Alternativamente, el paso de aceite 160 se puede disponer de manera que, como se ve desde un lado de la motocicleta, el centro 160C del paso de aceite 160 solapa el orificio 132 de la porción saliente izquierda 130.

Como se ilustra en la figura 8, el paso de aceite 160 está dispuesto de modo que se solape el eje de accionamiento 118, según se ve en planta la motocicleta. El paso de aceite 160 está dispuesto de modo que, según se ve en planta de la motocicleta, una porción del paso de aceite 160 se superpone a una porción de la porción saliente izquierda 130 y una parte de la porción saliente derecha 134. Como se ilustra en la figura 25, el paso de aceite 160 está dispuesto de modo que, como se ve desde la parte trasera de la motocicleta, una porción del paso de aceite 160 se superpone a una porción de un primer nervio 133 y una porción de un segundo nervio 137. En la presente realización preferida, el paso de aceite 160 está dispuesto más alto que la porción saliente izquierda 130 y la porción

saliente derecha 134, como se ilustra en la figura 25, y como se ve desde la parte trasera de la motocicleta, el paso de aceite 160 no se solapa con la porción saliente izquierda 130 y la porción saliente derecha 134. Sin embargo, es posible que el paso de aceite 160 pueda solapar la porción saliente izquierda 130 y la porción saliente derecha 134, como se ve desde la parte trasera de la motocicleta.

5 Como se ilustra en la figura 8, la cámara de transmisión 115 incluye una pared frontal 115A, una pared izquierda 115B, una pared derecha 115C, y una pared trasera 115D. La pared izquierda 115B se extiende hacia atrás desde la pared frontal 115A. La pared derecha 115C está colocada a la derecha de la pared izquierda 115B y se extiende hacia atrás desde la pared frontal 115A. La pared trasera 115D conecta una porción de extremo posterior de la pared izquierda 115B y una porción de extremo posterior de la pared derecha 115C. Como se ilustra en la figura 24, un primer nervio 133 provisto de la porción saliente izquierda 130 y un segundo nervio 137 provisto de la porción saliente derecha 134 están formados en la pared trasera 115D. Los primeros nervios 133 y los segundos nervios 137 se extienden hacia atrás y en una dirección vertical, desde la pared trasera 115D. El paso de aceite 160 se cruza con los primeros nervios 133 y los segundos nervios 137. Como se ilustra en la figura 6, la porción de extremo posterior 133A de cada uno de los primeros nervios 133 está dispuesta más hacia delante que el paso de aceite 160.

20 Como se ilustra en la figura 24, el paso de aceite 160 incluye una primera pared exterior 162, que constituye una porción de la superficie exterior del cárter inferior 60. En la presente realización preferida, la primera pared exterior 162 constituye una porción de la superficie exterior de la pared posterior 115D de la cámara de transmisión 115. Como se ilustra en la figura 8, el paso de aceite 160 incluye una segunda pared exterior 164, que se coloca hacia el interior del cárter inferior 60 y que constituye una porción de la superficie exterior del cárter inferior 60. En la presente realización preferida, la segunda pared exterior 164 constituye una porción de la pared posterior 115D de la cámara de transmisión 115.

25 Como se ilustra en la figura 26, el cárter inferior 60 incluye unas superficies de soporte 170 y 174 del eje de accionamiento para soportar el eje de accionamiento 118 (véase la figura 5). Una ranura de aceite 172 a través de la cual fluye el aceite se proporciona en la superficie de soporte 170 del eje de accionamiento. Una ranura de aceite 176 a través de la cual fluye el aceite se proporciona en la superficie de soporte 174 del eje de accionamiento. Como se ilustra en la figura 25, el cárter inferior 60 incluye un primer paso de comunicación 173 que permite la comunicación entre el paso de aceite 160 y la ranura de aceite 172, y un segundo paso de comunicación 177 que permite la comunicación entre el paso de aceite 160 y la ranura de aceite 176. Como se ilustra en la figura 7, el cárter superior 50 incluye unas superficies de soporte 180 y 184 configuradas para soportar el eje de accionamiento 118 (véase la figura 5). Una ranura de aceite 182 a través de la cual fluye el aceite se proporciona en la superficie de soporte 180 del eje de accionamiento.

40 Como se ilustra en la figura 5, el aceite se suministra al primer paso de comunicación 173 a través de la ranura de aceite 172 (véase la figura 26), que se proporciona en la superficie de soporte 170 del eje de accionamiento, mediante una bomba de aceite, que no se muestra en los dibujos. El aceite que se ha suministrado al primer paso de comunicación 173 fluye a través del paso de aceite 160, el segundo paso de comunicación 177, y la ranura de aceite 176 (véase la figura 26), como se indica mediante la flecha K en la figura 5. Una porción del aceite que se ha suministrado a la ranura de aceite 176 fluye a través del interior del eje de accionamiento 118, y se suministra a cada uno de los engranajes 118G en el eje de accionamiento 118.

45 En la presente realización preferida, el paso de aceite 160 a través del cual que se ha suministrado el aceite al eje de accionamiento 118 se proporciona solo en el cárter inferior 60. Sin embargo, el paso de aceite 160 se puede proporcionar solo en el cárter superior 50, y se puede prever en ambos del cárter superior 50 y el cárter inferior 60, por ejemplo.

50 En el motor de combustión interna 40 de acuerdo con la presente realización preferida, la cámara de cigüeñal 45, que está en comunicación con la cámara de embrague 105, está en comunicación con la cámara de cadena de levas 46 a través del paso de aceite 64, y la cámara de embrague 105 está en comunicación con la cámara de cadena de levas 46 a través de los primeros pasos 53 y 63, que definen respectivas ranuras ubicadas en la superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52 y la superficie superior 62A de la segunda pared de división inferior 62, como se describe anteriormente. Por lo tanto, como el motor de combustión interna 40 incluye los primeros pasos 53 y 63, además del paso de aceite, el motor de combustión interna 40 reduce significativamente o impide las variaciones de presión en la cámara de cigüeñal 45 incluso cuando el cigüeñal 42 gira a una alta velocidad. Como resultado, el aceite que fluye a través de la cámara de cadena de levas 46 se deja fluir fácilmente en la cámara de cigüeñal 45, y el rendimiento de circulación de aceite se mejora. Además, debido a que no es necesario proporcionar un paso de derivación para retornar el aceite directamente desde la cámara de cadena de levas 46 al colector de aceite 18, es posible evitar un aumento del coste y evitar un aumento en el tamaño del motor de combustión interna 40.

65 En la presente realización preferida, como se ilustra en la figura 14, el cárter superior 50 tiene el segundo paso 54, que está situado en la primera pared de división superior 51 y que permite la comunicación entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45. Esto evita que la diferencia de presión entre la cámara de cadena

de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45 aumente. Como resultado, el rendimiento de la circulación del aceite desde la cámara de cadena de levas 46 a la cámara de cigüeñal 45 se ha mejorado.

En la presente realización preferida, el primer paso 53 está preferiblemente situado en la superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52, y el primer paso 63 preferiblemente está situado en la superficie superior 62A de la segunda pared de división inferior 62, como se ilustra en las figuras 7 y 8. Esto también evita que la diferencia de presión entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45 aumente. Como resultado, el rendimiento de la circulación del aceite desde la cámara de cadena de levas 46 a la cámara de cigüeñal 45 también se ha mejorado.

En la presente realización preferida, como se ilustra en las figuras 7 y 8, el cárter superior 50 incluye, en los respectivos lados opuestos del primer paso 53, el primer orificio de inserción de perno 55A y el segundo orificio de inserción de perno 55B en los que se insertan los pernos 56A y 56B (ver la figura 16) configurados para fijar el cárter superior 50 y el cárter inferior 60 entre sí, respectivamente, y el cárter inferior 60 incluye, en los respectivos lados opuestos del primer paso 63, el primer orificio de inserción de perno 65A y el segundo orificio de inserción de perno 65B en los que se insertan los pernos 56A y 56B (ver la figura 16) configurados para fijar el cárter superior 50 y el cárter inferior 60 entre sí, respectivamente. Por lo tanto, el primer paso 63 tiene un alto grado de libertad en el diseño, por lo que es capaz de colocarse entre el primer orificio de inserción de perno 65A y el segundo orificio de inserción de perno 65B en los que se insertan los pernos 56A y 56B respectivamente.

En la presente realización preferida, como se ilustra en la figura 18, el motor de combustión interna 40 incluye preferiblemente un cuerpo de cilindro 70 que se extiende oblicuamente por encima del cárter superior 50 y una cabeza de cilindro 80 dispuesta por encima del cuerpo del cilindro 70 y articulada al cuerpo de cilindro 70, y el cuerpo del cilindro 70 incluye preferiblemente el segundo puerto de comunicación 78 que permite la comunicación entre la cámara de cigüeñal 45 y un interior de la cabeza del cilindro 80. Esto hace que sea posible reducir significativamente o evitar las variaciones de presión en la cámara de cigüeñal. Como resultado, el rendimiento de la circulación del aceite desde la cámara de cadena de levas 46 a la cámara de cigüeñal 45 se ha mejorado.

En la presente realización preferida, el cárter superior 50 y el cuerpo del cilindro 70 preferentemente están formados integralmente entre sí de manera que se define por un solo elemento monolítico, como se ilustra en la figura 14. Esto elimina un elemento configurado para fijar el cárter superior 50 y el cuerpo del cilindro 70 entre sí. Como resultado, se consigue una reducción de peso del motor de combustión interna 40.

En la presente realización preferida, el cuerpo del cilindro 70 incluye preferiblemente una pluralidad de cilindros 71 a 73 en el mismo, como se ilustra en la figura 9. El motor de combustión interna 40 que incluye una pluralidad de cilindros 71 a 73 exhibe menos variaciones de presión que las que se producen en la cámara de cigüeñal 45 a causa de la rotación de alta velocidad del cigüeñal 42, en comparación con un motor de combustión interna que tiene un solo cilindro. Por lo tanto, el motor de combustión interna 40 alcanza los efectos ventajosos obtenidos mediante el uso de la configuración donde los primeros pasos 53 y 63 están situados en la superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52 y en la superficie superior 62A de la segunda pared de división inferior 62 de manera especialmente significativa.

En la presente realización preferida, como se ilustra en la figura 5, el motor de combustión interna 40 incluye preferiblemente un engranaje de cigüeñal 42G proporcionado en el cigüeñal 42 y alojada en la cámara de cigüeñal 45, y una rueda dentada de leva 42S proporcionada en un extremo del cigüeñal 42 y alojada en la cámara de cadena de levas 46. Un espacio P1 entre el engranaje de cigüeñal 42G y la primera pared de división inferior 61 es más pequeño que un espacio P2 entre la rueda dentada de levas 42S y la primera pared de división inferior 61. Cuanto más pequeño es el espacio P1 entre la primera pared de división inferior 61 y el engranaje de cigüeñal 42G más difícil es el flujo del aceite que fluye en la cámara de cadena de levas 46 en la cámara de cigüeñal 45, ya que se ve afectado negativamente por la diferencia de presión entre la cámara de cadena de levas 46 y la cámara de cigüeñal 45. Por lo tanto, esta estructura alcanza los efectos ventajosos obtenidos mediante el uso de la configuración donde los primeros pasos 53 y 63 están situados en la superficie inferior 52A de la segunda pared de división superior 52 y en la superficie superior 62A de la segunda pared de división inferior 62 de manera especialmente significativa.

Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se han descrito anteriormente, debe entenderse que variaciones y modificaciones serán evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención. El alcance de la presente invención, por lo tanto, ha de determinarse únicamente mediante las siguientes reivindicaciones.

REINVINDICACIONES

1. Un motor de combustión interna (40), que comprende:

5 un cigüeñal (42);
 un embrague (100) configurado para recibir el par de torsión desde el cigüeñal (42);
 una cadena de levas (47) de enclavamiento con el cigüeñal (42);
 un cárter superior (50) dispuesto por encima del cigüeñal (42);
 un cárter inferior (60) dispuesto debajo del cigüeñal (42) y unido al cárter superior (50);
 10 incluyendo el cárter superior (50) y el cárter inferior (60) una cámara de cigüeñal (45) que aloja el cigüeñal (42),
 una cámara de embrague (105) que aloja el embrague (100) y que está en comunicación con la cámara de
 cigüeñal (45) y una cámara de cadena de levas (46) que aloja una porción de la cadena de levas (47);
 incluyendo el cárter superior (50) una primera pared de división superior (51) que separa la cámara de cadena de
 levas (46) y la cámara de cigüeñal (45) entre sí, y una segunda pared de división superior (52) que incluye una
 15 superficie inferior (52A) y separa la cámara de cadena de levas (46) y la cámara de embrague (105) entre sí;
 estando el cárter inferior (60) que incluye una primera pared de división inferior (61) en contacto con la primera
 pared de división superior (51) y que separa la cámara de cadena de levas (46) y la cámara de cigüeñal (45)
 entre sí, y una segunda pared de división inferior (62) que incluye una superficie superior (62A) en contacto con
 la superficie inferior (52A) de la segunda pared de división superior (52) y que separa la cámara de cadena de
 20 levas (46) y la cámara de embrague (105) entre sí;
 un paso de aceite (64) proporcionado en la primera pared de división inferior (61) y configurado para permitir la
 comunicación entre la cámara de cadena de levas (46) y la cámara de cigüeñal (45) y para guiar el aceite desde
 la cámara de cadena de levas (46) a la cámara de cigüeñal (45);
 un colector de aceite (18) dispuesto debajo del cárter inferior (60) y configurado para recuperar el aceite de la
 25 cámara de cigüeñal (45); y
 un primer paso (53, 63) que incluye una ranura prevista en al menos una de la superficie inferior (52a) de la
 segunda pared de división superior (52) y la superficie superior (62A) de la segunda pared de división inferior
 (62), y configurado para permitir la comunicación entre la cámara de cadena de levas (46) y la cámara de
 embrague (105).

30 2. El motor de combustión interna según la reivindicación 1, donde el cárter superior (50) incluye un segundo paso
 (54) previsto en la primera pared de división superior (51) y configurado para permitir la comunicación entre la
 cámara de cadena de levas (46) y la cámara de cigüeñal (45).

35 3. El motor de combustión interna según la reivindicación 1 o 2, donde el primer paso (53, 63) se proporciona en la
 superficie inferior (52A) de la segunda pared de división superior (52) y en la superficie superior (62A) de la segunda
 pared de división inferior (62).

40 4. El motor de combustión interna según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde cada uno del cárter
 superior (50) y el cárter inferior (60) incluye dos orificios (55A, 65A, 55B, 65B), cada uno configurado para recibir un
 perno (56A, 56B) para fijar el cárter superior (50) y el cárter inferior (60) entre sí, y los dos orificios (55A, 65A, 55B,
 65B) que están dispuestos en lados opuestos respectivos del primer paso (53, 63).

45 5. El motor de combustión interna según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende, además:
 un cuerpo de cilindro (70) que se extiende por encima u oblicuamente por encima del cárter superior (50); y
 una cabeza de cilindro (80) dispuesta por encima del cuerpo del cilindro (70) y articulada al cuerpo del cilindro
 (70); donde

50 el cuerpo del cilindro (70) incluye un tercer paso (78) configurado para permitir la comunicación entre la cámara de
 cigüeñal (45) y un interior de la cabeza de cilindro (80).

55 6. El motor de combustión interna según la reivindicación 5, donde el cárter superior (50) y el cuerpo del cilindro (70)
 son integrales entre sí.

7. El motor de combustión interna según la reivindicación 5 o 6, donde el cuerpo del cilindro (70) incluye una
 pluralidad de cilindros (71, 72, 73) en su interior.

60 8. El motor de combustión interna según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende, además:
 un engranaje de cigüeñal (42G) proporcionado en el cigüeñal (42) y alojado en la cámara de cigüeñal (45); y
 una rueda dentada de leva (42S) proporcionada en un extremo del cigüeñal (42) y alojada en la cámara de
 cadena de levas (46); donde

65 un espacio (P1) entre el engranaje de cigüeñal (42G) y la primera pared de división inferior (61) es más pequeño que
 un espacio (P2) entre la rueda dentada de levas (42S) y la primera pared de división inferior (61).

9. Una motocicleta (1) que comprende un motor de combustión interna (40) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

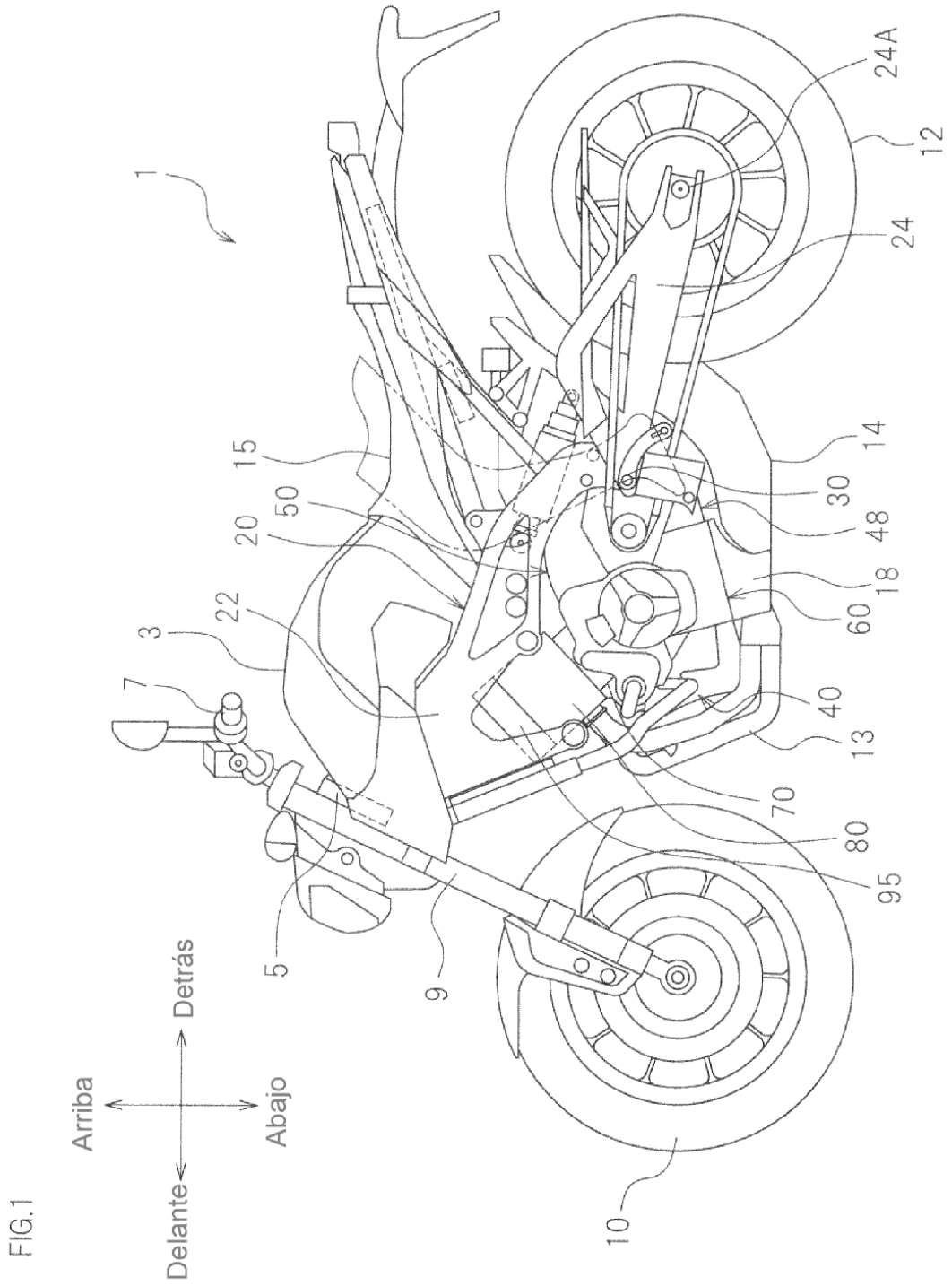


FIG.2

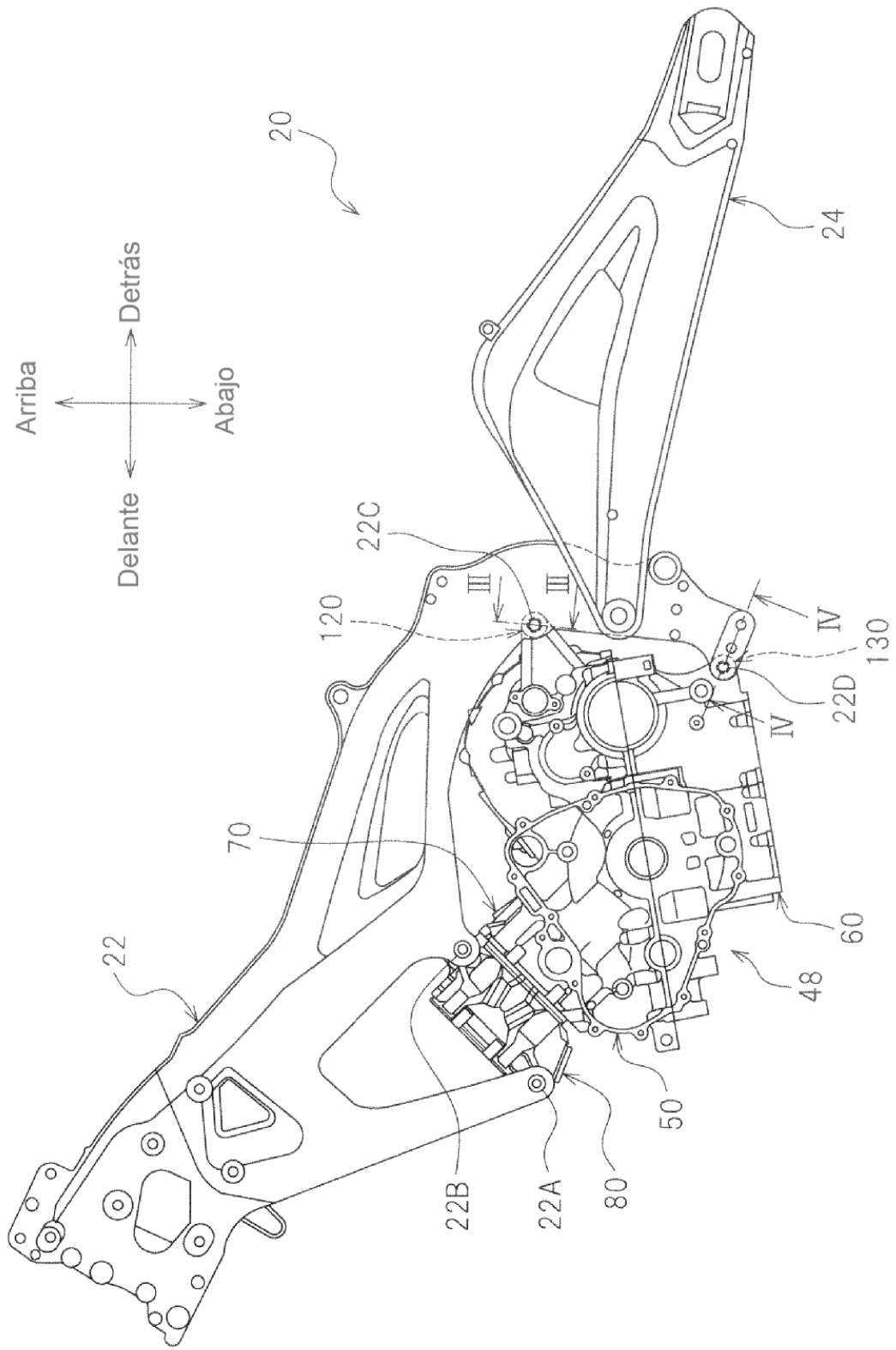


FIG.3

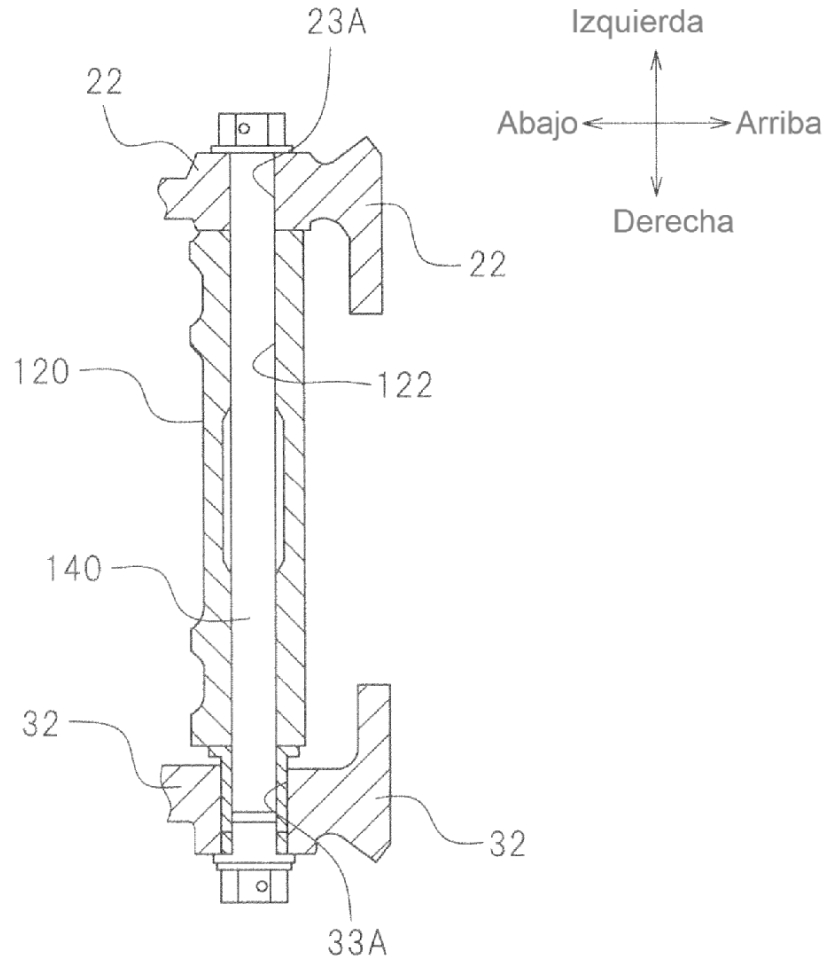


FIG.4

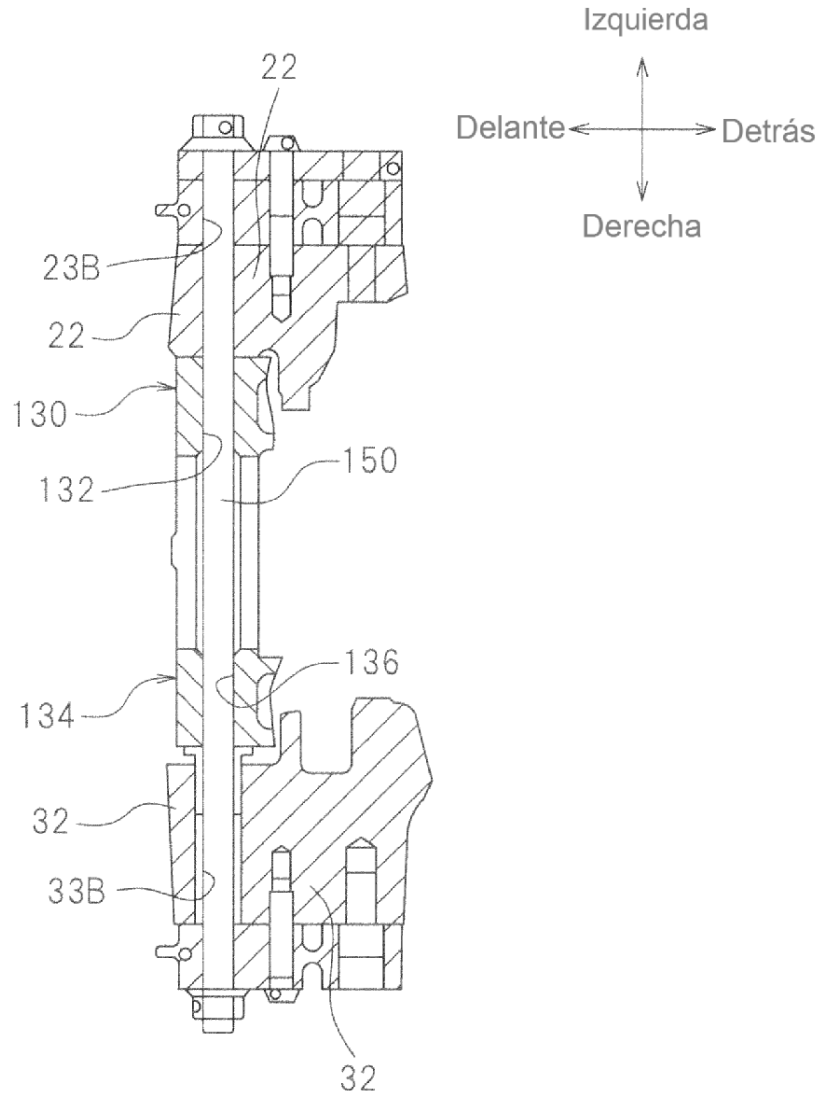
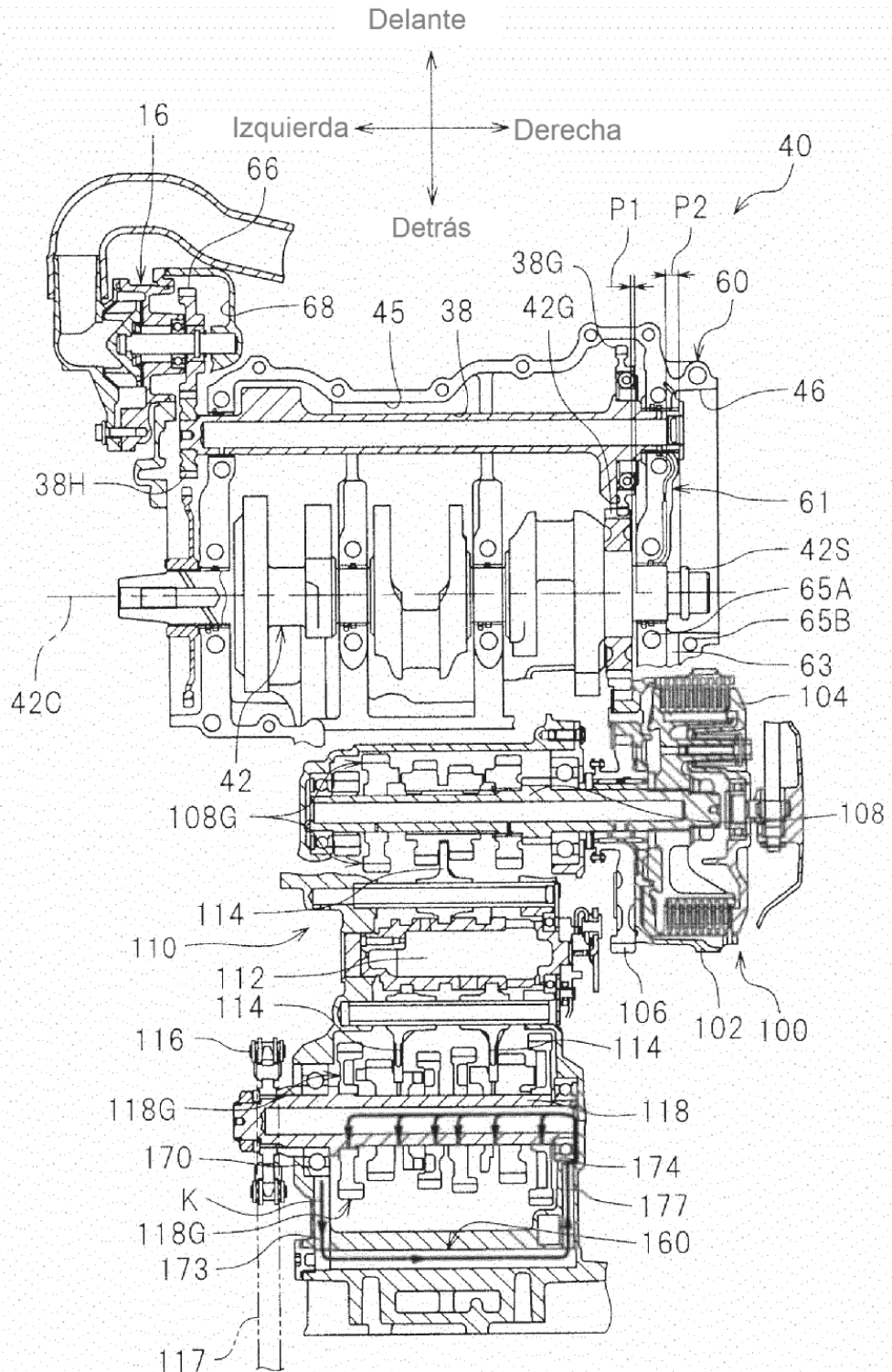


FIG.5



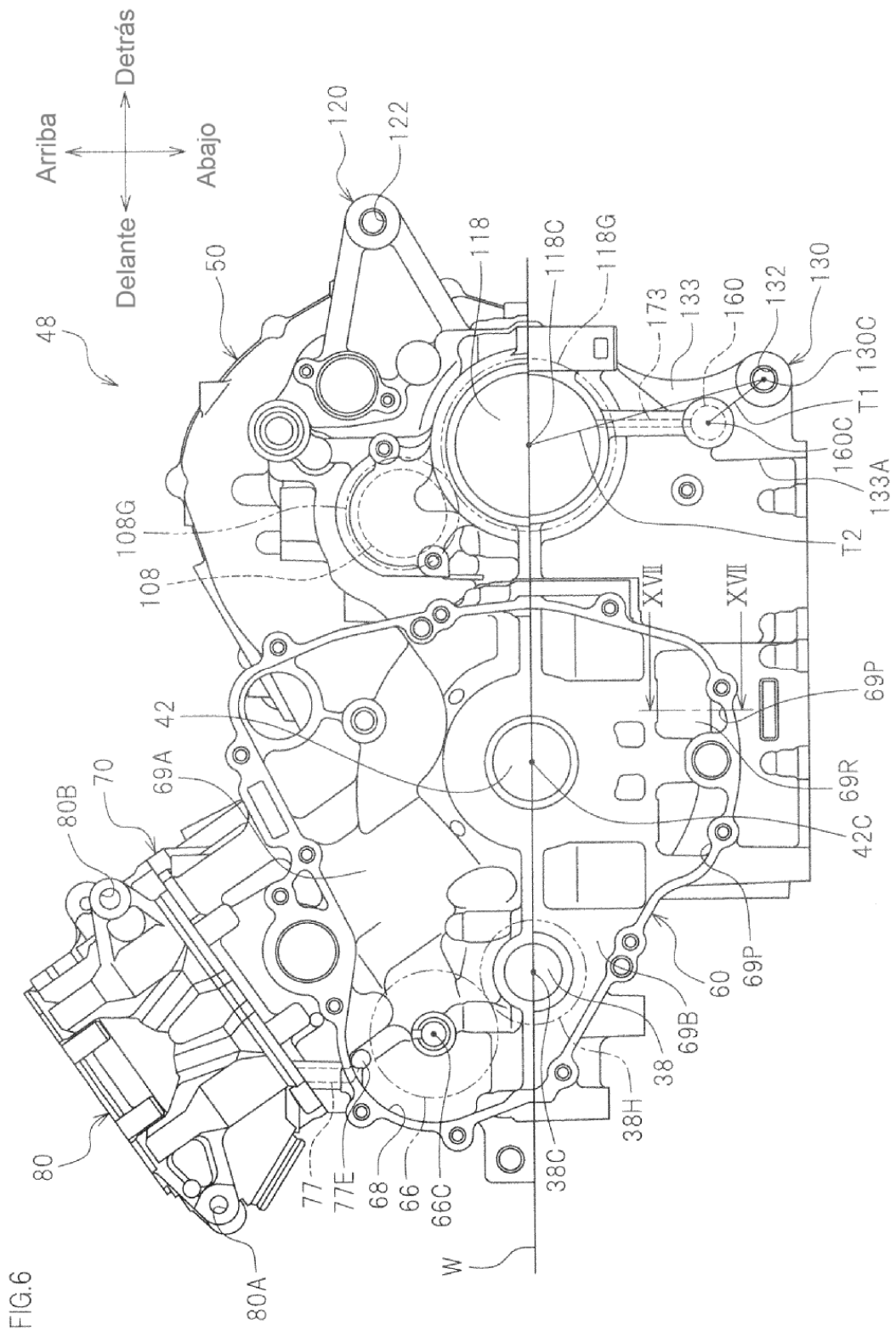


FIG.7

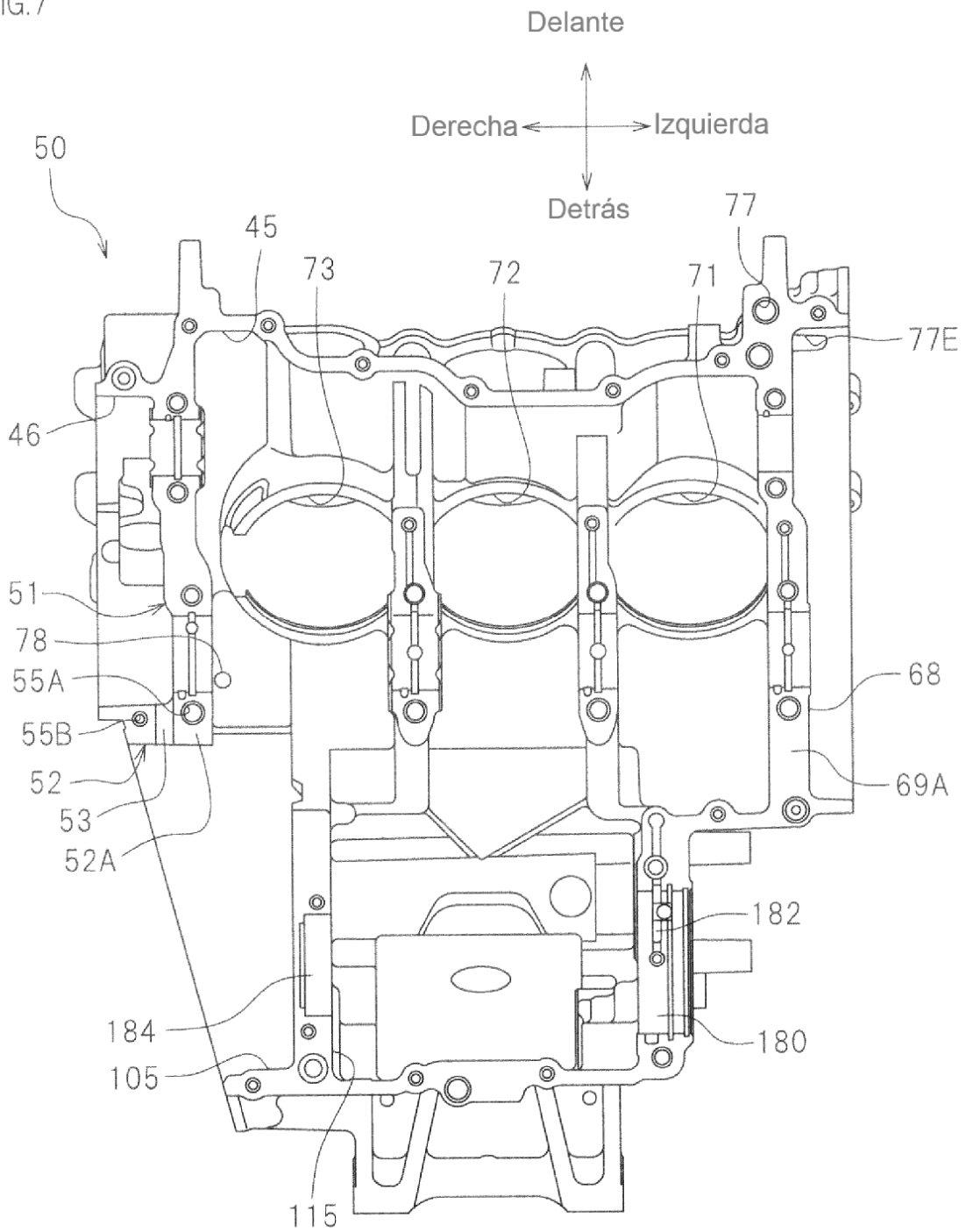


FIG.8

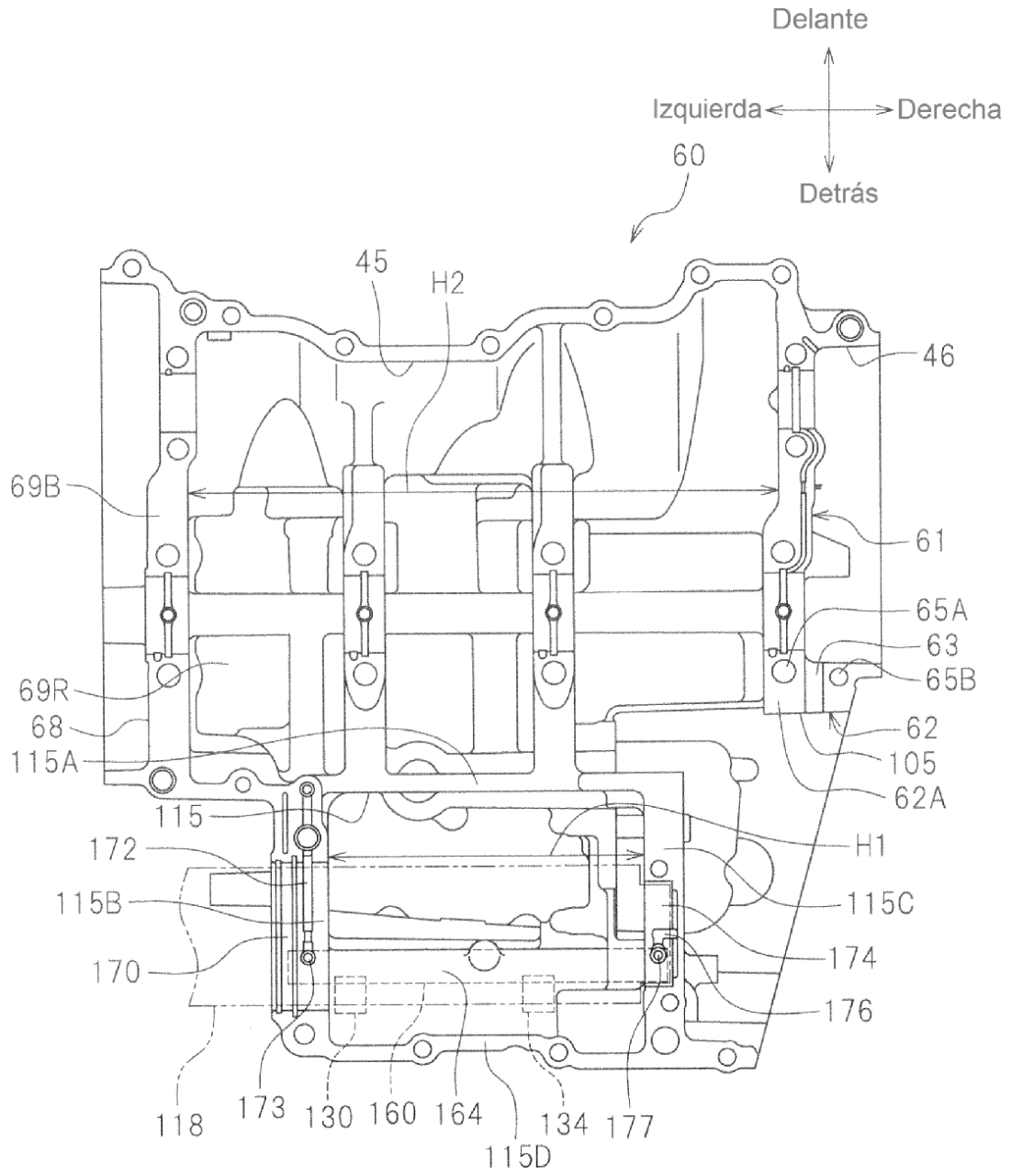


FIG.9

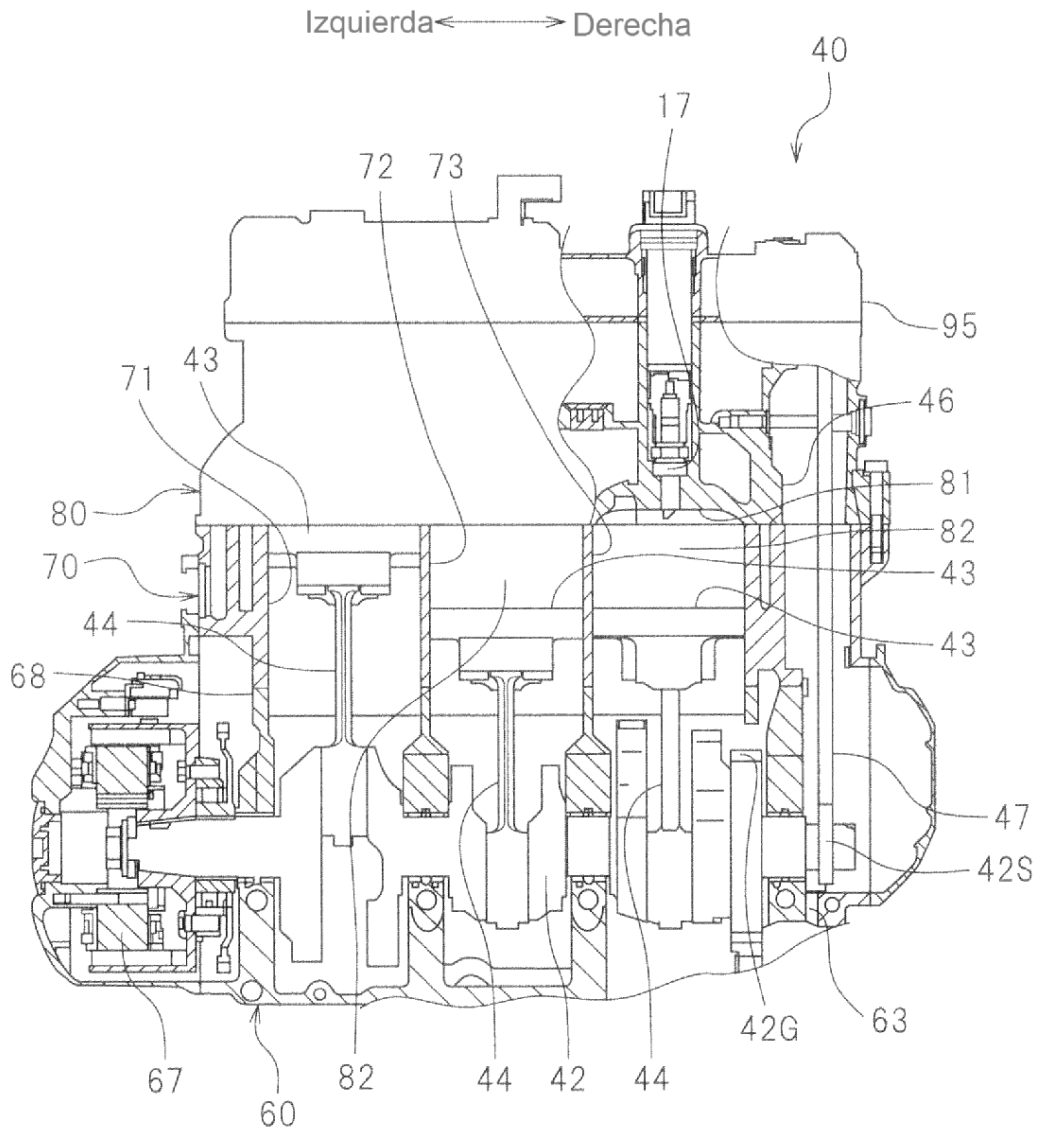
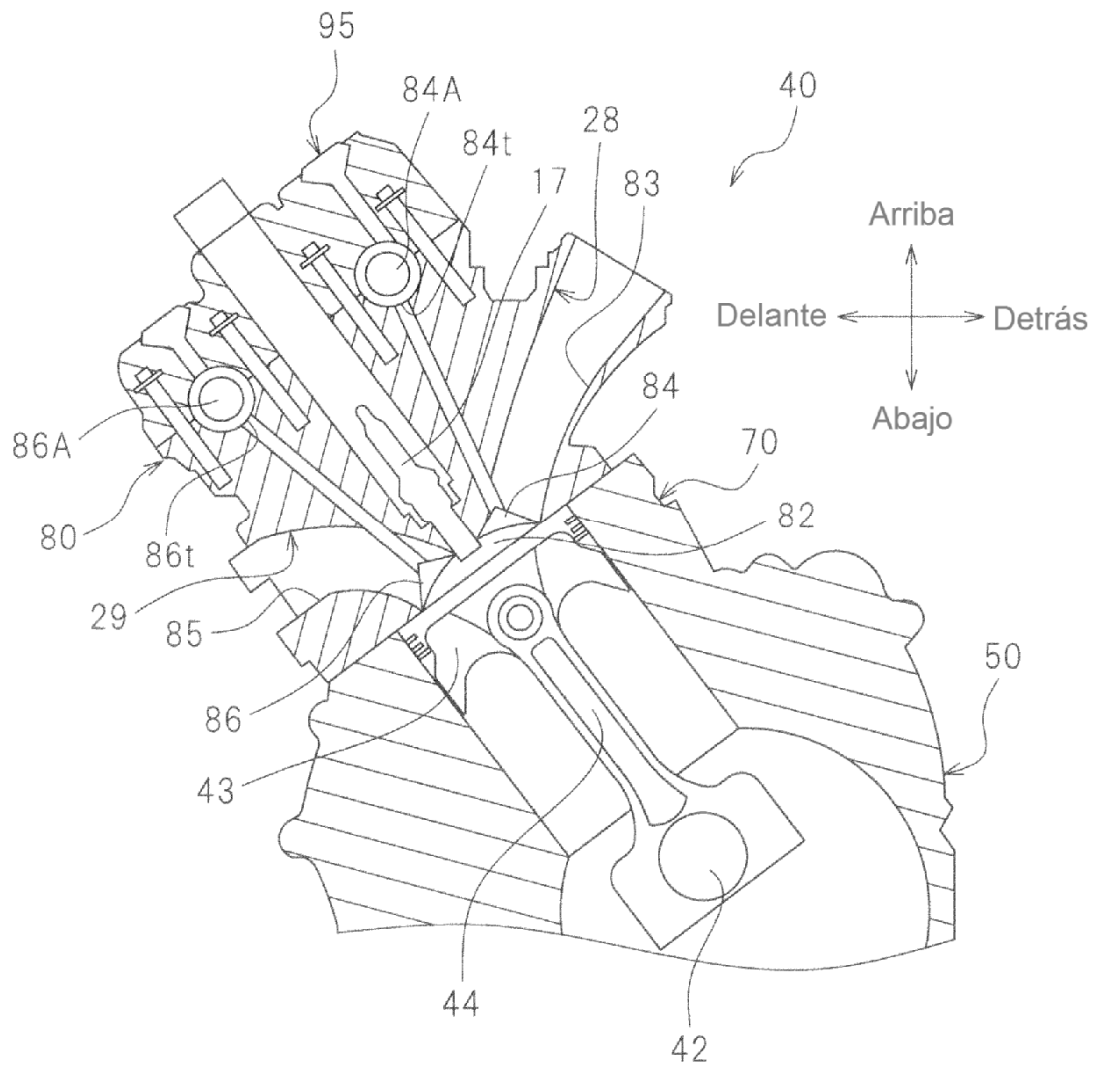
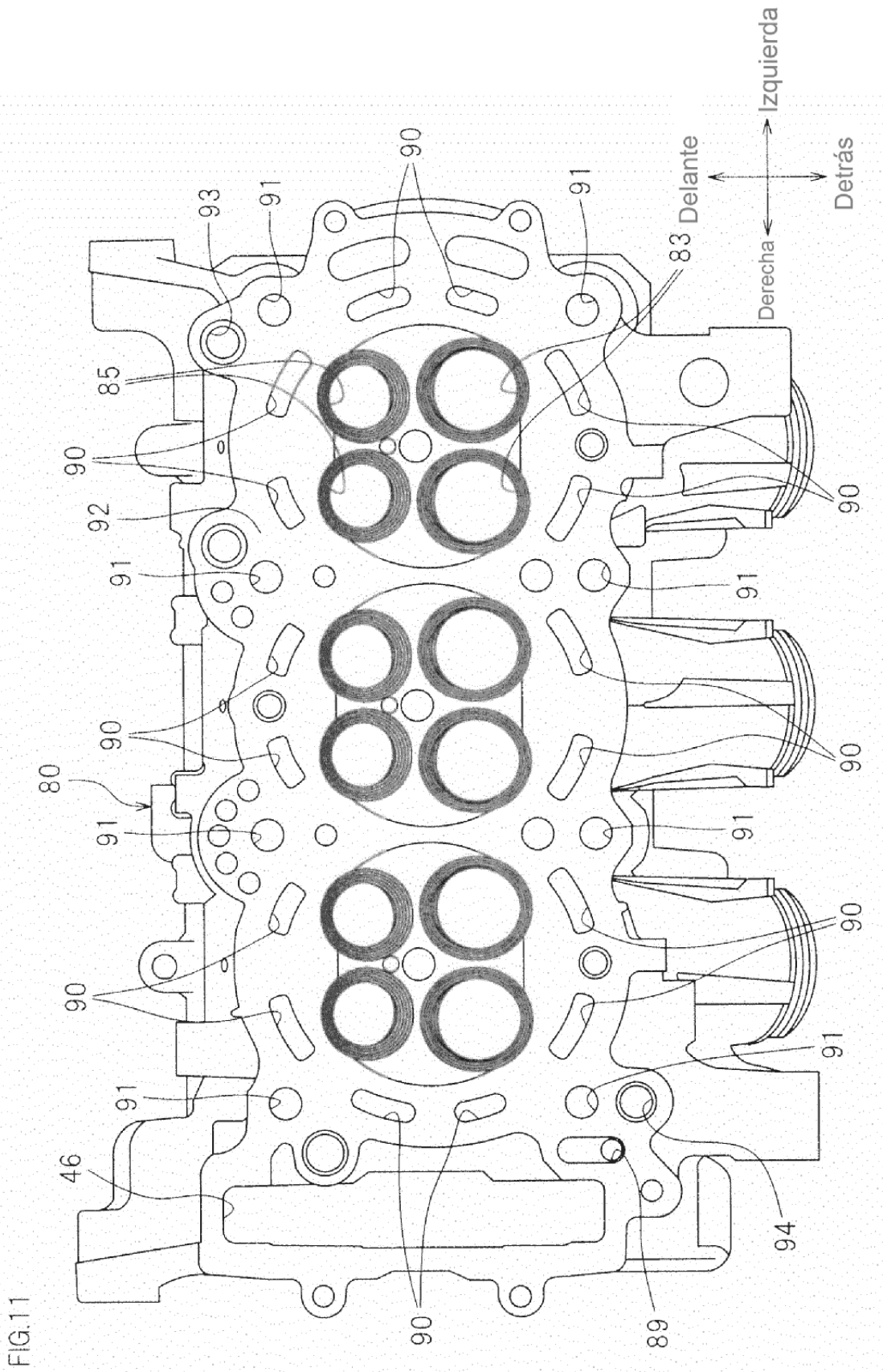


FIG.10





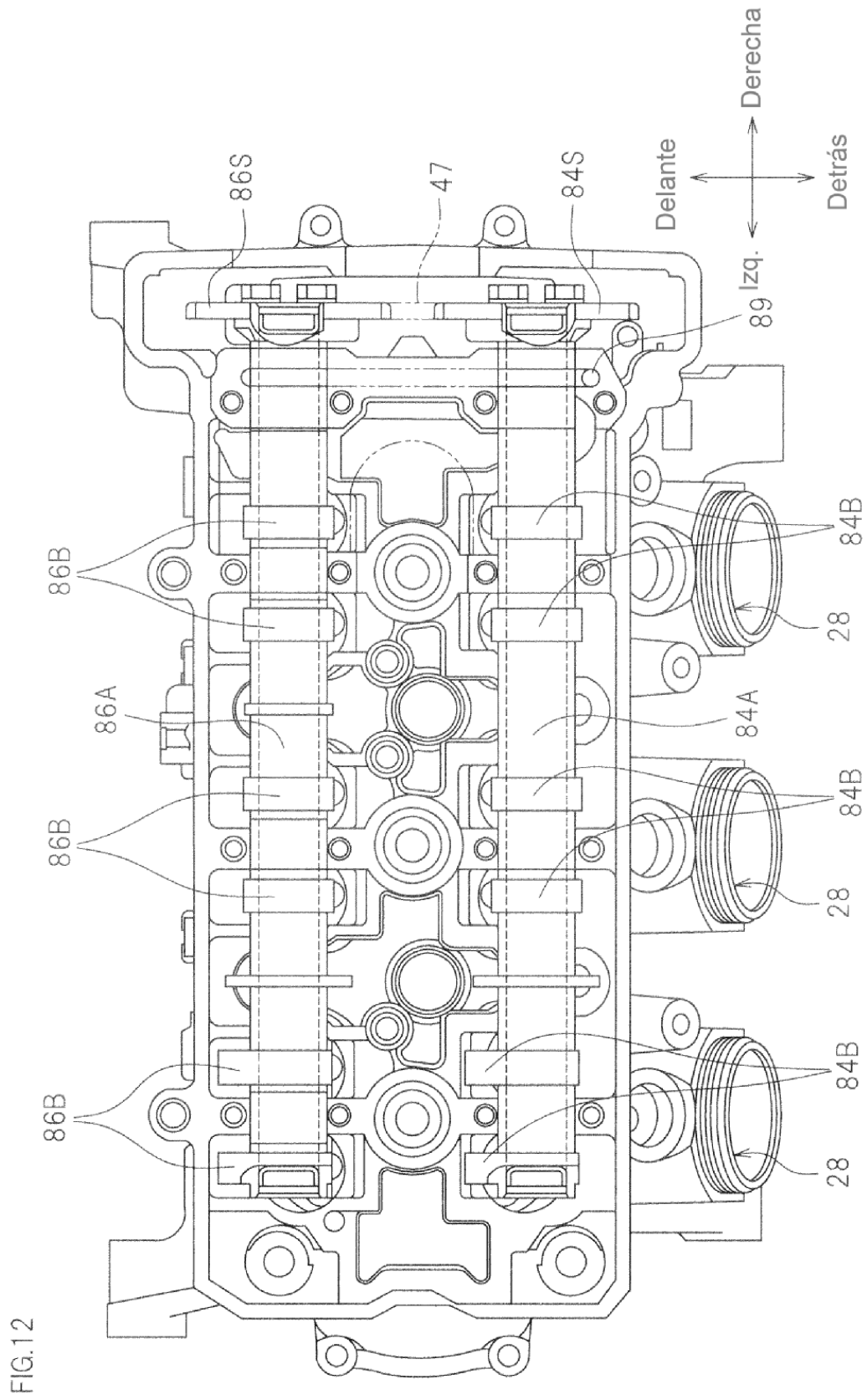


FIG.13

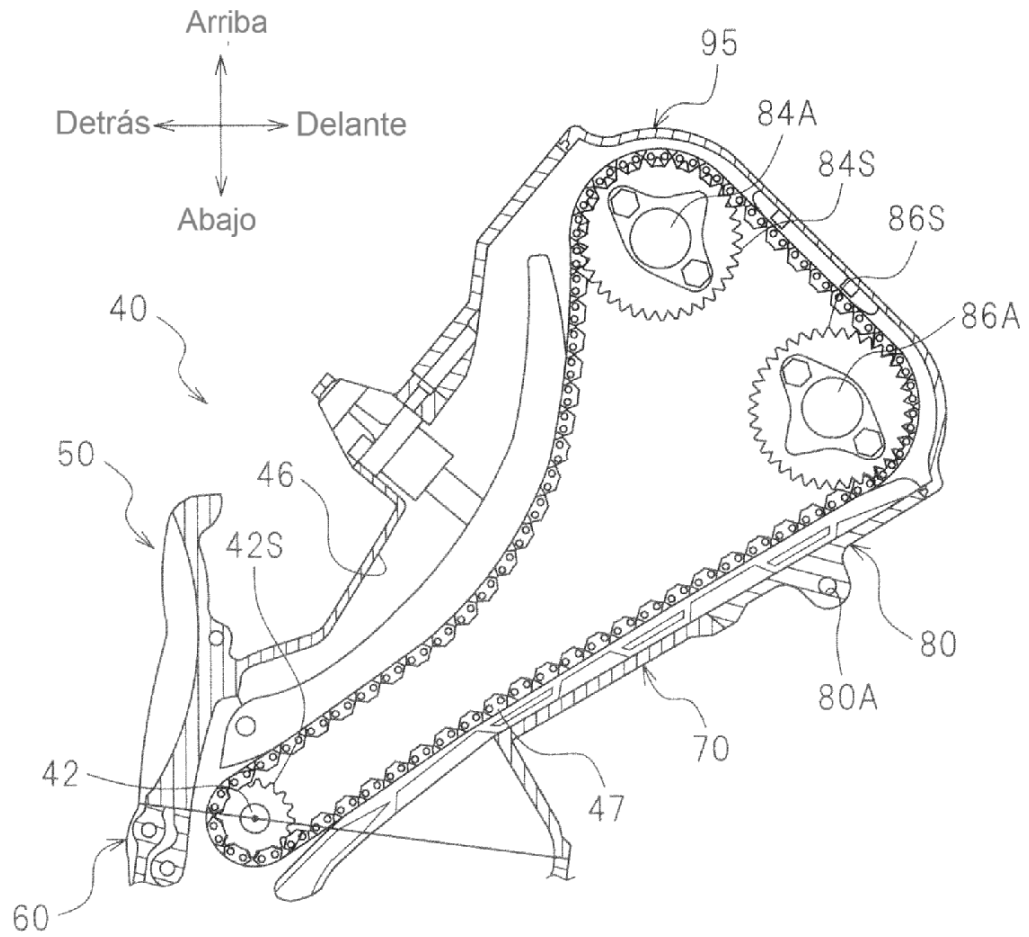


FIG.15

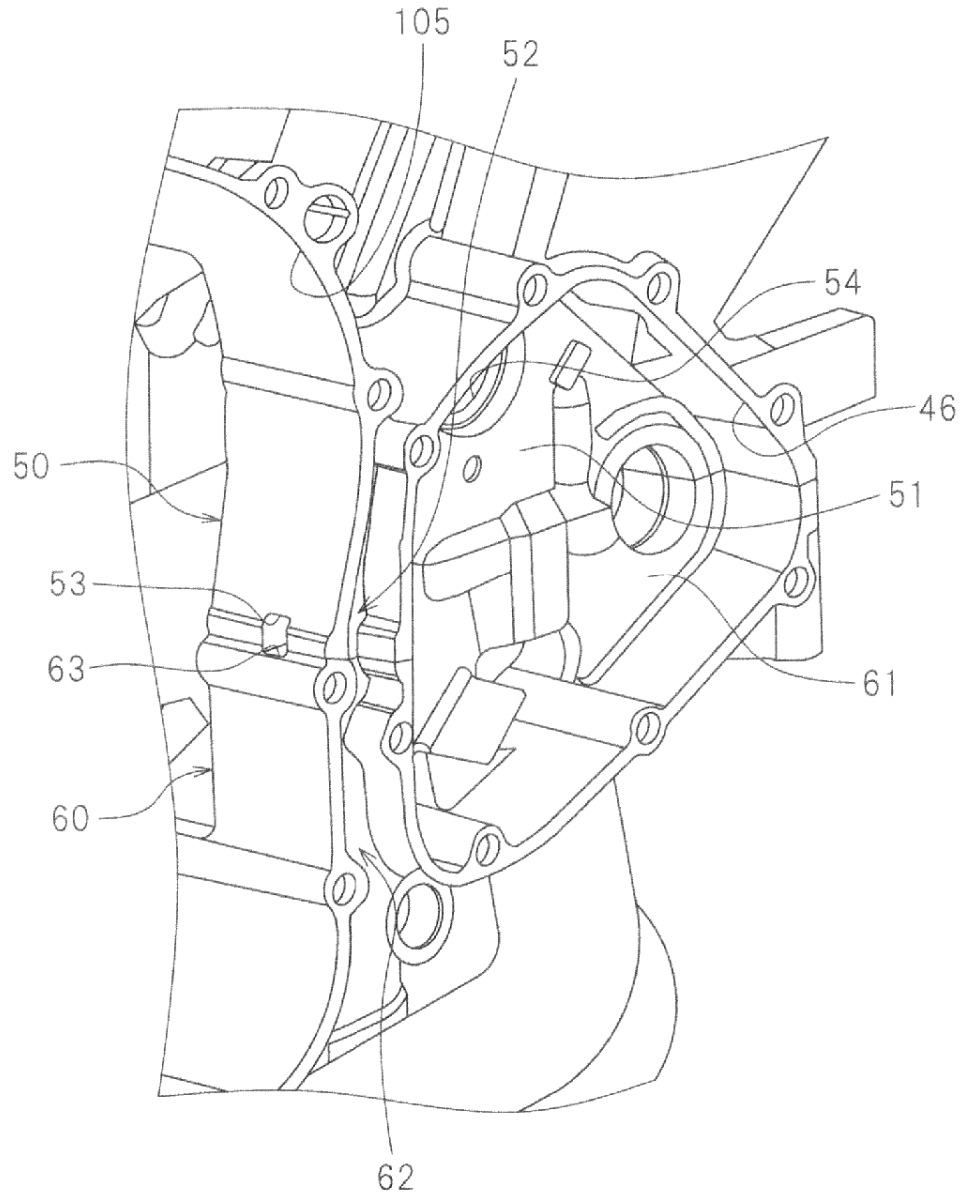


FIG.16

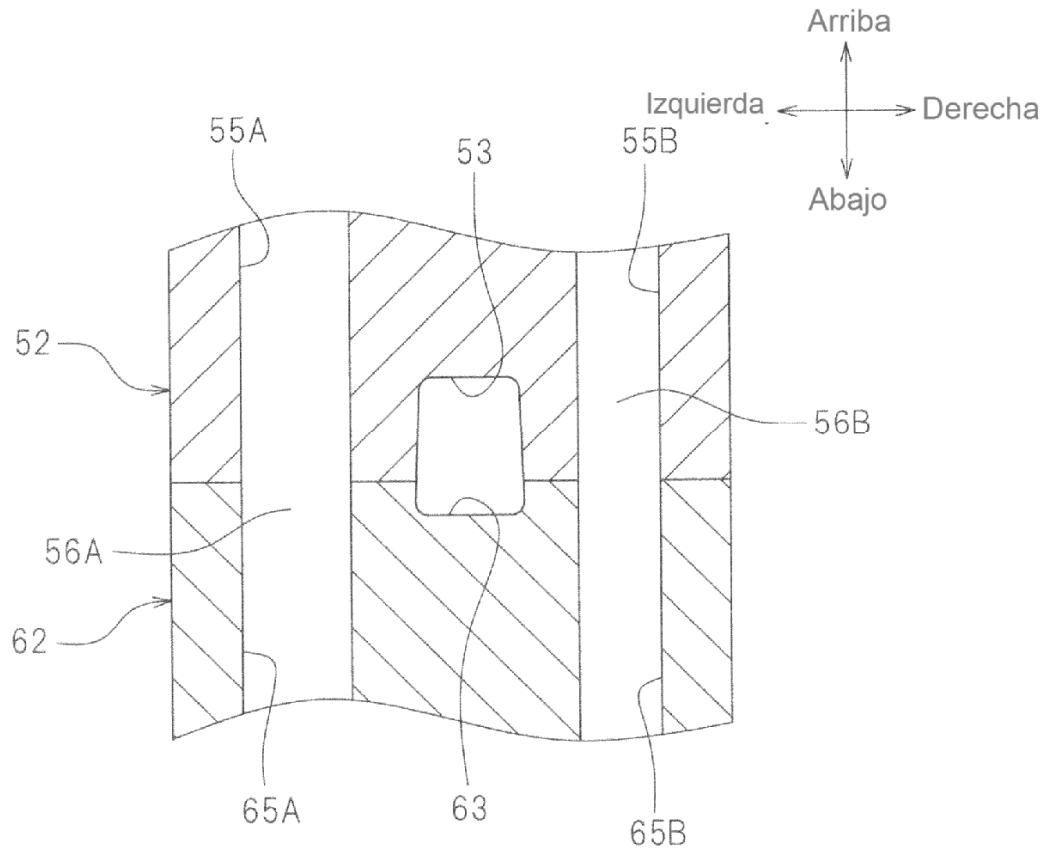


FIG.17

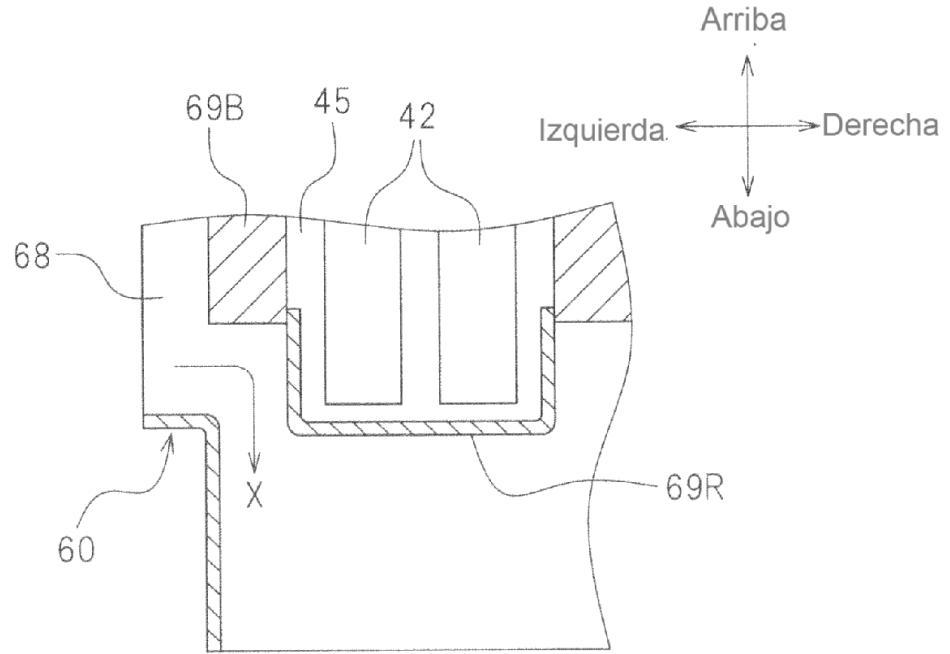
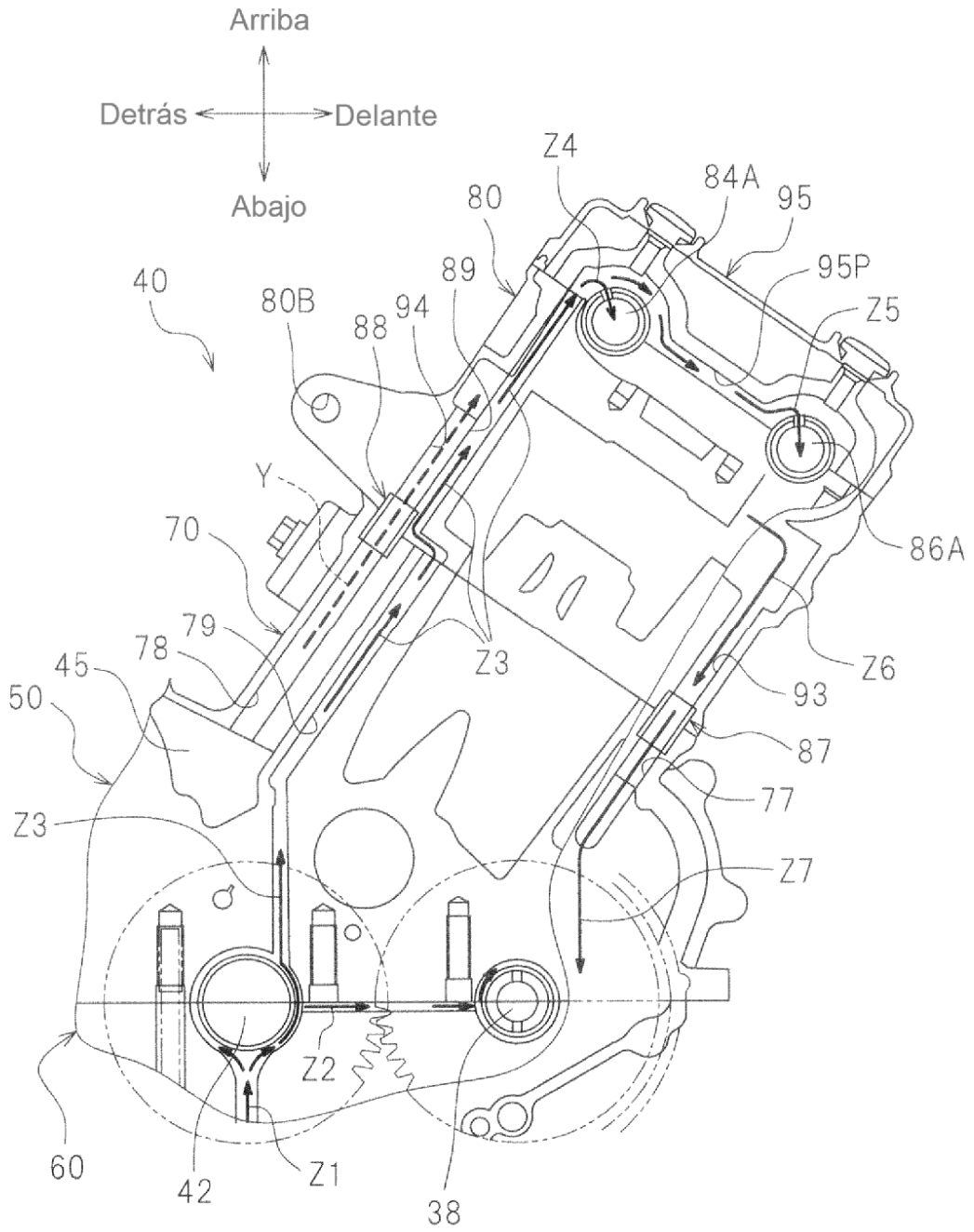
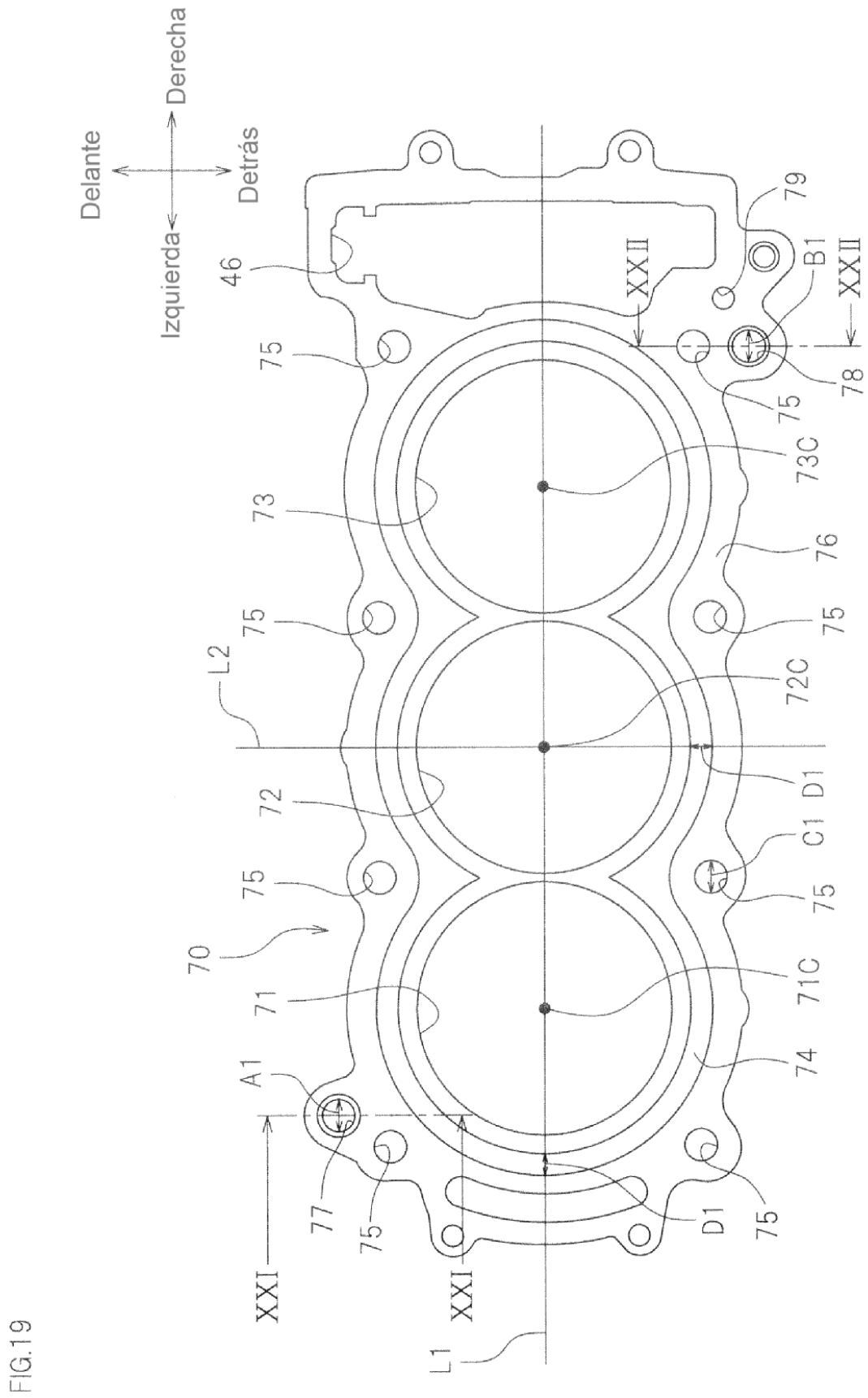


FIG.18





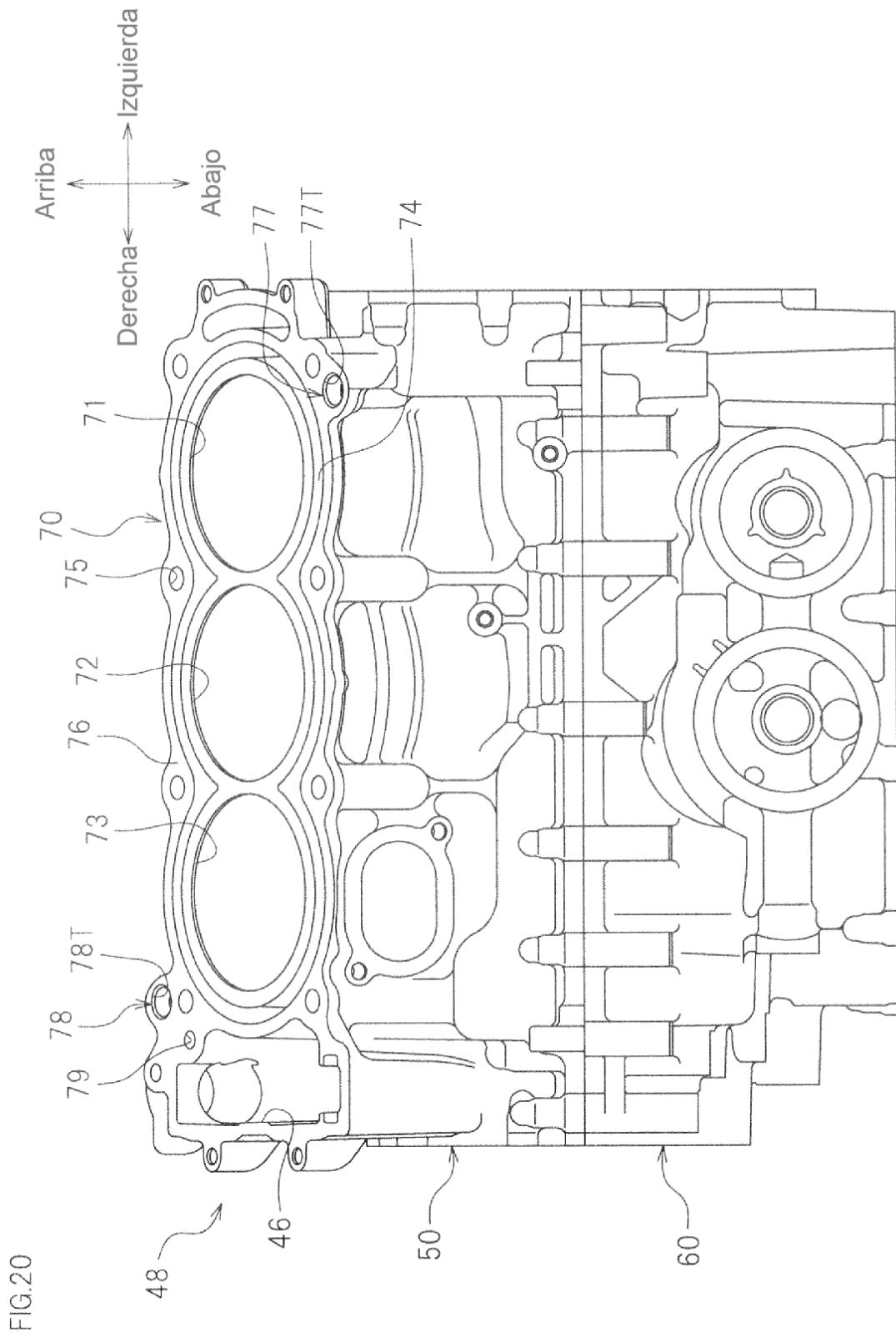


FIG.21

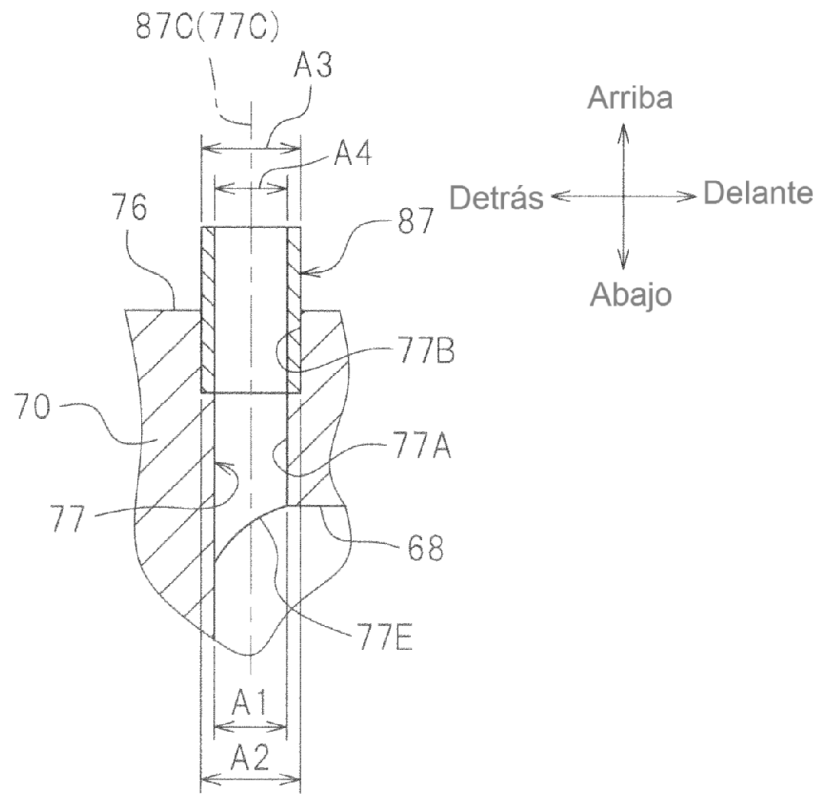
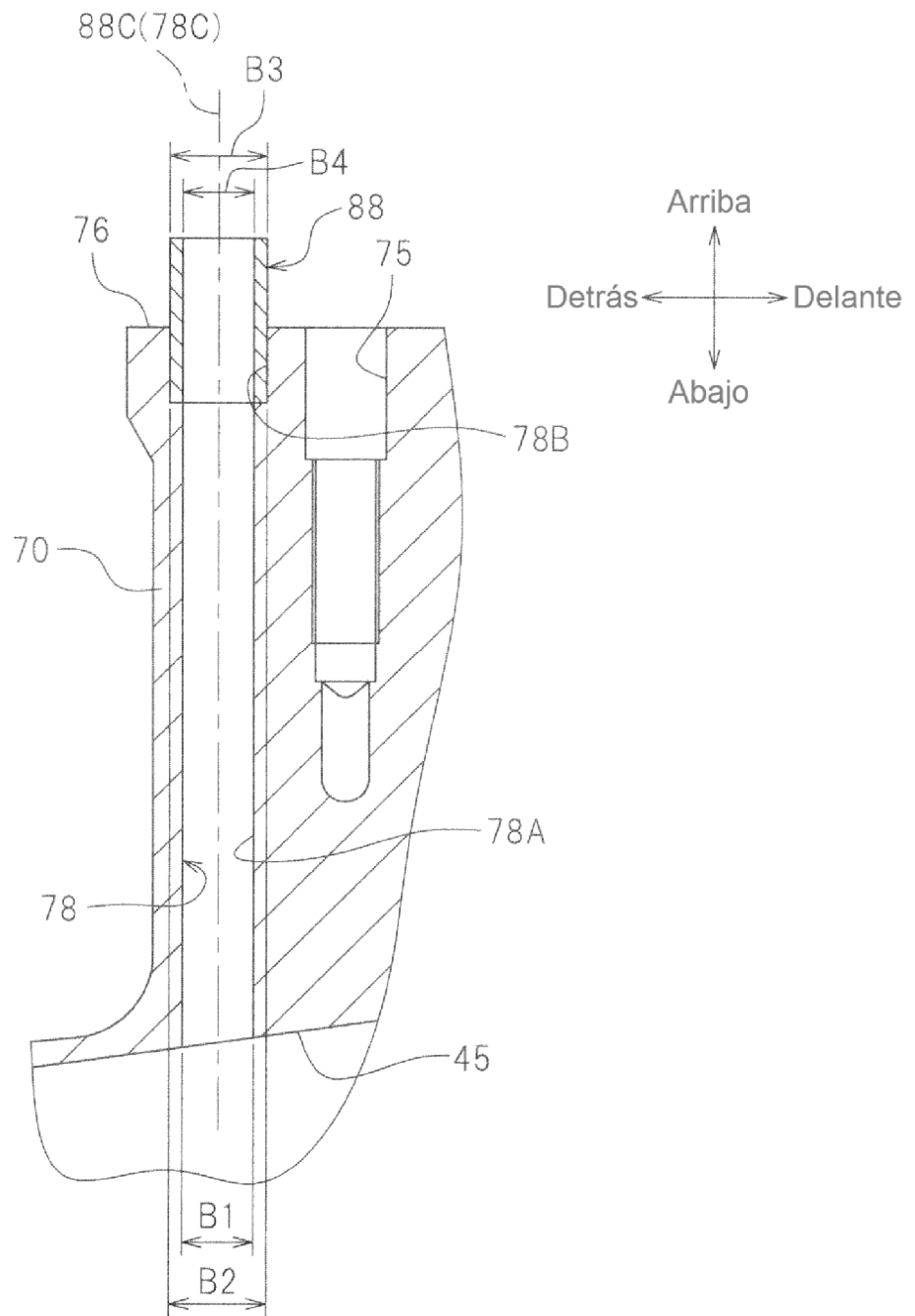


FIG.22



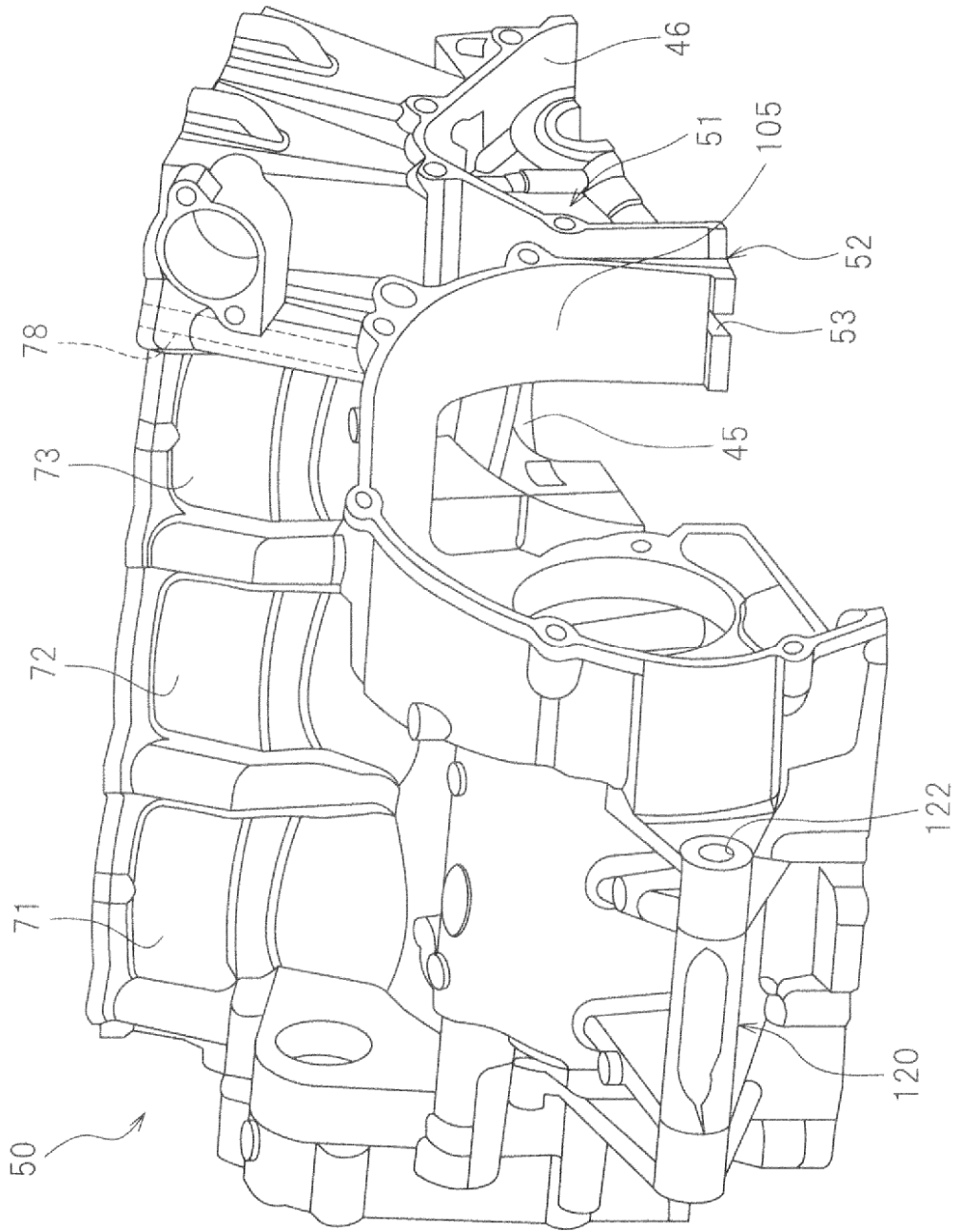
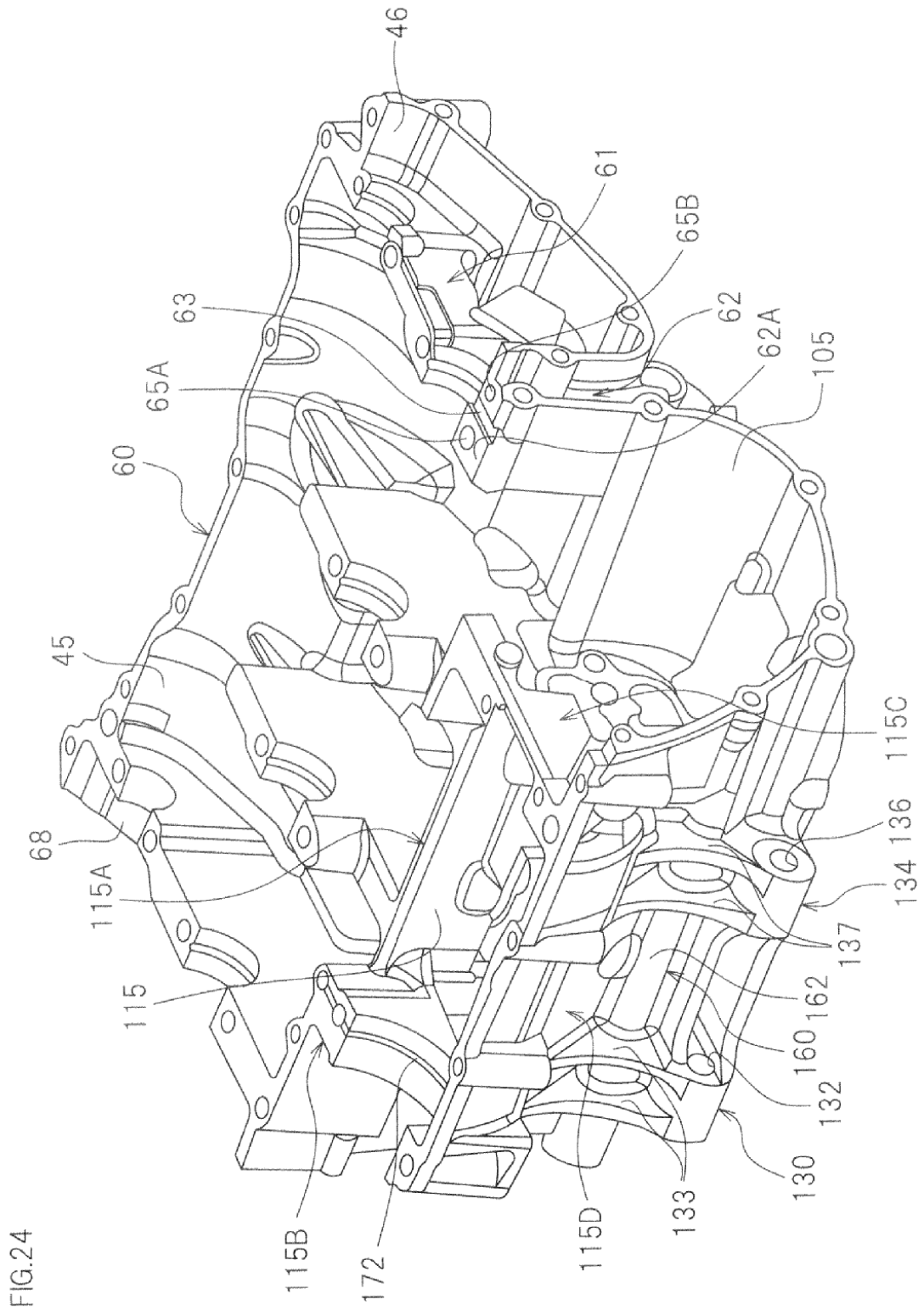


FIG.23



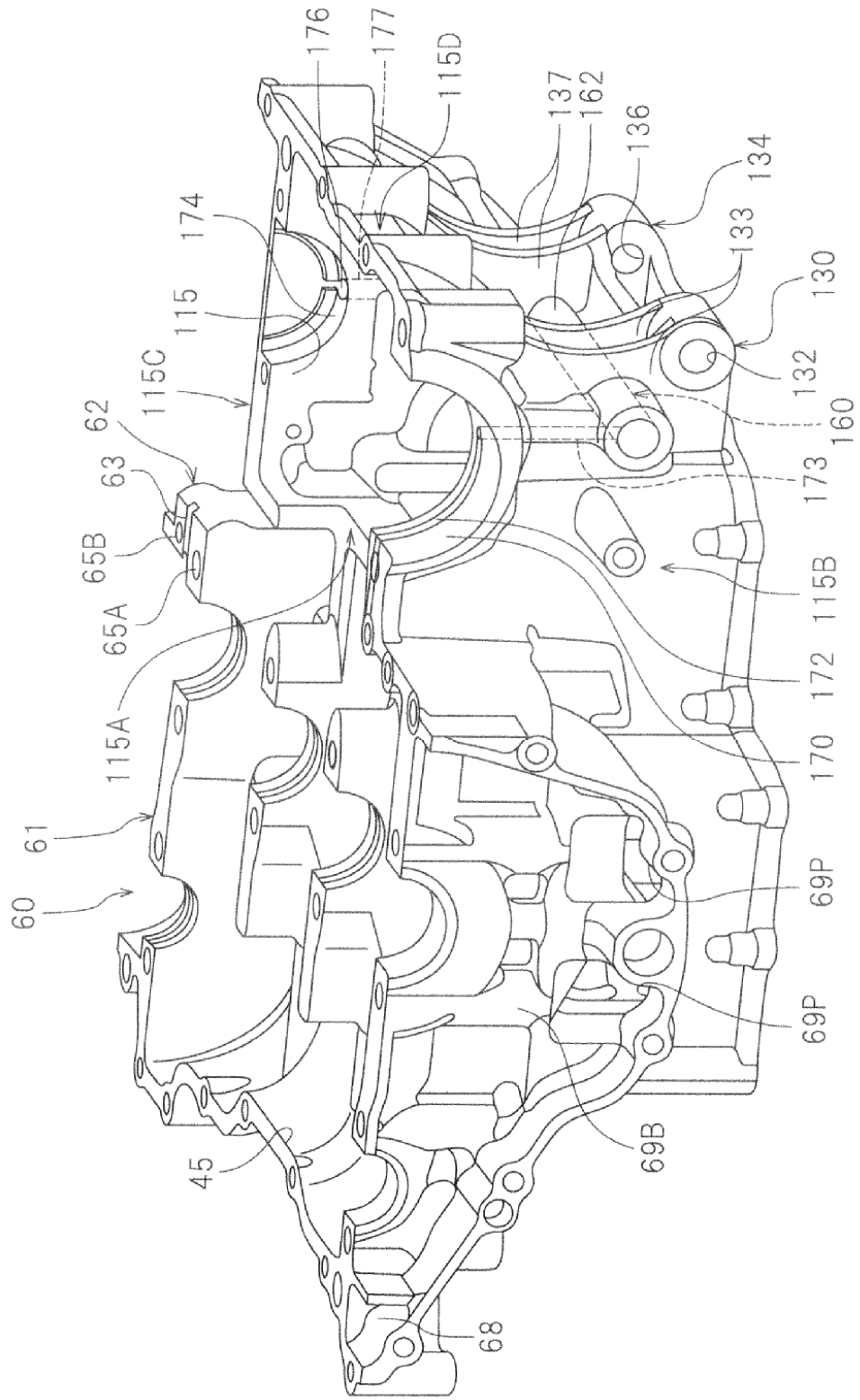


FIG.26