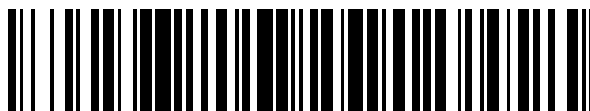


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 131**

51 Int. Cl.:

F01P 3/02 (2006.01)

F02F 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2014** **E 14159005 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016** **EP 2806133**

54 Título: **Motocicleta**

30 Prioridad:

23.05.2013 JP 2013108641

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.07.2016

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**YOSHIDA, YASUTAKA;
YUIZONO, JUN y
MIURA, TETSU**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 577 131 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

Motocicleta

5 La presente invención se refiere a una motocicleta según el preámbulo de la reivindicación independiente 1. Tal motocicleta se puede ver en los documentos de la técnica anterior US 2007/0101966 A1 o US 2007/0095305 A1.

10 Se conoce convencionalmente una motocicleta incluyendo un motor de combustión interna refrigerado por agua. JP 2007-2678 A describe una motocicleta incluyendo: un motor de combustión interna soportado por un bastidor de carrocería; un radiador dispuesto hacia delante del motor de combustión interna; y un tubo de agua a través del que el motor de combustión interna y el radiador están conectados uno a otro. Un paso de refrigeración a través del que fluye agua refrigerante está dispuesto dentro del motor de combustión interna.

15 En dicha motocicleta, una salida del paso de refrigeración está dispuesta en una porción lateral de una culata de cilindro. Agua refrigerante enfriada por el radiador pasa a través del paso de refrigeración del motor de combustión interna, y luego sale de la porción lateral de la culata de cilindro. Por lo tanto, el tubo de agua a través del que la porción lateral de la culata de cilindro y el radiador están conectados uno a otro es necesario para guiar el agua refrigerante procedente del paso de refrigeración del motor de combustión interna al radiador. Sin embargo, es probable que aumente la longitud de dicho tubo de agua porque el radiador está dispuesto hacia delante del motor de combustión interna.

20 JP 2007-107492 A describe una motocicleta en la que una salida de un paso de refrigeración de un motor de combustión interna está dispuesta en una porción delantera de una culata de cilindro. En tal estructura, se reduce la distancia entre la salida del paso de refrigeración y un radiador.

25 Sin embargo, en una motocicleta, un orificio de conexión de un tubo de escape está dispuesto a menudo en una porción delantera de una culata de cilindro. Cuando un orificio de conexión de un tubo de escape está dispuesto en una porción delantera de una culata de cilindro, se reduce el espacio en la porción delantera de la culata de cilindro, lo que podría hacer difícil proporcionar una abertura suficientemente grande como una salida de un paso de refrigeración. Además, el tubo de agua y el tubo de escape que se extienden desde la porción delantera de la culata de cilindro tienen que disponerse de manera que no interfieran uno con otro. Por lo tanto, la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape se reduce desventajosamente.

30 Consiguientemente, el objeto de la presente invención es proporcionar una motocicleta que incluye un motor de combustión interna refrigerado por agua y en la que el tubo de agua se puede acortar sin reducción de la flexibilidad de disposición del tubo de agua y un tubo de escape.

35 Según la presente invención dicho objeto se logra con una motocicleta que tiene los elementos de la reivindicación independiente 1. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

40 Una motocicleta según una realización de la presente invención incluye: un motor de combustión interna incluyendo un cuerpo de cilindro que se extiende hacia arriba de un cárter e incluye internamente un cilindro, y una culata de cilindro que está conectada al cuerpo de cilindro; un paso de agua que está dispuesto dentro del motor de combustión interna y a través del que fluye agua refrigerante; un radiador dispuesto hacia delante del motor de combustión interna; un orificio de conexión de tubo de escape dispuesto en una superficie delantera de la culata de cilindro; una salida que está dispuesta en una superficie delantera del cuerpo de cilindro y a través de la que el agua refrigerante sale del paso de agua; un tubo de escape conectado al orificio de conexión de tubo de escape; y un tubo de agua conectado a la salida y el radiador.

45 En el sentido en que se usa aquí, la expresión “se extiende(n) hacia arriba” pretende incluir tanto que se extiende en una dirección verticalmente hacia arriba como que se extiende en una dirección inclinada con respecto a la dirección verticalmente hacia arriba. En la motocicleta antes descrita, la salida del paso de agua y el orificio de conexión de tubo de escape están dispuestos en una superficie delantera del motor de combustión interna, pero la salida del paso de agua está dispuesta en el cuerpo de cilindro mientras que el orificio de conexión de tubo de escape está dispuesto en la culata de cilindro. Por lo tanto, el tubo de agua a través del que la salida del paso de agua y el radiador están conectados uno a otro es improbable que interfiera con el tubo de escape. Por lo tanto, se puede asegurar la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape. La salida del paso de agua está dispuesta en la superficie delantera del cuerpo de cilindro, haciendo así posible acortar el tubo de agua a través del que la salida y el radiador están conectados uno a otro.

50 Según una realización de la presente invención, la motocicleta también incluye preferiblemente una entrada que está dispuesta en el cuerpo de cilindro y a través de la que el agua refrigerante fluye al paso de agua.

55 Según la realización antes descrita, la entrada del paso de agua está dispuesta en el cuerpo de cilindro, haciendo así posible evitar fácilmente la interferencia entre el tubo de escape y un componente como un tubo de agua o una bomba de agua conectada a la entrada del paso de agua (obsérvese que una bomba de agua también es un

componente a través del que fluye agua, y por lo tanto, una bomba de agua queda incluida en tubo de agua en la descripción siguiente a no ser que se distingan uno de otro). Como resultado, se puede asegurar suficientemente la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape.

5 Según otra realización de la presente invención, la entrada está dispuesta preferiblemente en una porción lateral del cuerpo de cilindro.

10 Según la realización antes descrita, no hay necesidad de dejar espacio para disponer la entrada en la superficie delantera del cuerpo de cilindro. Por lo tanto, la interferencia mutua entre el tubo de agua conectado a la entrada del paso de agua, el tubo de agua conectado a la salida del paso de agua, y el tubo de escape se puede evitar fácilmente, haciendo así posible asegurar suficientemente la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape.

15 Según otra realización de la presente invención, el paso de agua incluye preferiblemente:

20 un paso de refrigeración de culata de cilindro dispuesto en la culata de cilindro; un paso de refrigeración de cuerpo de cilindro dispuesto en el cuerpo de cilindro; un paso de conexión a través del que el paso de refrigeración de culata de cilindro y el paso de refrigeración de cuerpo de cilindro están conectados uno a otro; y un paso de introducción que está dispuesto en el cuerpo de cilindro y a través del que el agua refrigerante es guiada desde la entrada al paso de refrigeración de culata de cilindro. La salida está dispuesta preferiblemente para permitir que el agua refrigerante salga del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro.

25 Según la realización antes descrita, el agua refrigerante es guiada al paso de refrigeración de culata de cilindro a través del paso de introducción, y luego fluye al paso de refrigeración de cuerpo de cilindro mediante el paso de conexión. El agua refrigerante fluye a través del paso de refrigeración de culata de cilindro antes de fluir a través del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro, y por lo tanto, la culata de cilindro se puede enfriar efectivamente. Dado que el paso de introducción está dispuesto en el cuerpo de cilindro, no hay necesidad de proporcionar adicionalmente el tubo de agua que constituye el paso de introducción.

30 Según otra realización de la presente invención, la motocicleta también incluye preferiblemente una bomba de agua que transporta el agua refrigerante. La entrada está dispuesta preferiblemente en una porción derecha del cuerpo de cilindro y la bomba de agua está montada preferiblemente en una porción derecha del motor de combustión interna en vista frontal de la motocicleta, o la entrada está dispuesta preferiblemente en una porción izquierda del cuerpo de cilindro y la bomba de agua está montada preferiblemente en una porción izquierda del motor de combustión interna en vista frontal de la motocicleta.

35 Según la realización antes descrita, la distancia entre la bomba de agua y la entrada del paso de agua es corta, y por lo tanto, se puede acortar un paso a través del que la bomba de agua y la entrada del paso de agua están conectadas una a otra. Como resultado, la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape se puede incrementar.

40 Según otra realización de la presente invención, la bomba de agua está montada preferiblemente en el cárter.

45 Según la realización antes descrita, la distancia entre la bomba de agua y la entrada del paso de agua se puede reducir más. Como resultado, la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape se puede incrementar más.

50 Según otra realización de la presente invención, cuando una de una región situada hacia la derecha de una línea central de motocicleta en vista frontal de la motocicleta y una región situada hacia la izquierda de la línea central de motocicleta en vista frontal de la motocicleta se define como una primera región y la otra región se define como una segunda región, la entrada se coloca preferiblemente en la primera región, y la salida se coloca preferiblemente en la segunda región.

55 Según la realización antes descrita, la interferencia entre el tubo de agua conectado a la entrada del paso de agua y el tubo de agua conectado a la salida del paso de agua se evita fácilmente, haciendo así posible aumentar la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape.

60 Según otra realización de la presente invención, el radiador incluye preferiblemente una entrada a la que está conectado el tubo de agua. Cuando una de una región situada hacia la derecha de la línea central de motocicleta en vista frontal de la motocicleta y una región situada hacia la izquierda de la línea central de motocicleta en vista frontal de la motocicleta se define como una primera región y la otra región se define como una segunda región, la entrada del radiador y la salida están dispuestas preferiblemente en la primera región.

65 Según la realización antes descrita, la distancia entre la salida del paso de agua y la entrada del radiador es corta, y por lo tanto, el tubo de agua a través del que la salida del paso de agua y la entrada del radiador están conectados uno a otro se puede acortar. Como resultado, la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape se

puede incrementar.

Según otra realización de la presente invención, el motor de combustión interna incluye preferiblemente otro u otros cilindros dispuestos en alineación con el cilindro en una dirección lateral de la motocicleta. Otro u otros orificios de conexión de tubo de escape está(n) dispuesto(s) preferiblemente en la superficie delantera de la culata de cilindro de manera que esté(n) dispuesto(s) en alineación con el orificio de conexión de tubo de escape en una dirección lateral de la motocicleta. La motocicleta incluye preferiblemente otro u otros tubos de escape conectados a dicho otro u otros orificios de conexión de tubo de escape.

Según la realización antes descrita, los efectos antes descritos se pueden obtener en un motor multicilindro en paralelo.

Según otra realización de la presente invención, cuando uno de un extremo situado hacia la derecha y un extremo situado hacia la izquierda en vista frontal de la motocicleta se define como un primer extremo y el otro extremo se define como un segundo extremo, la entrada del paso de agua se coloca preferiblemente más próxima al primer extremo que los cilindros, y la salida del paso de agua se coloca preferiblemente hacia delante del cilindro distinto del cilindro más próximo al primer extremo entre los cilindros.

Según la realización antes descrita, la distancia entre la entrada y la salida del paso de agua es larga, y por lo tanto, la interferencia entre el tubo de agua conectado a la entrada y el tubo de agua conectado a la salida se puede evitar fácilmente. Como resultado, la flexibilidad de disposición del tubo de agua y los tubos de escape se puede incrementar.

Según otra realización de la presente invención, la salida del paso de agua se coloca preferiblemente hacia delante del cilindro más próximo al segundo extremo entre los cilindros.

Según la realización antes descrita, la distancia entre la entrada y la salida del paso de agua es larga, y por lo tanto, la interferencia entre el tubo de agua conectado a la entrada y el tubo de agua conectado a la salida se puede evitar fácilmente. Como resultado, la flexibilidad de disposición del tubo de agua y el tubo de escape se puede incrementar.

Efectos ventajosos de la invención

Varias realizaciones de la presente invención proporcionan una motocicleta que incluye un motor de combustión interna refrigerado por agua y en la que el tubo de agua se puede acortar sin reducir la flexibilidad de disposición del tubo de agua y un tubo de escape.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta según una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal parcial de un motor de combustión interna.

La figura 3 es otra vista en sección transversal parcial del motor de combustión interna.

La figura 4 es un diagrama que ilustra un circuito de agua refrigerante de un aparato de refrigeración según la realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista en perspectiva del motor de combustión interna y el aparato de refrigeración.

La figura 6 es una vista frontal del motor de combustión interna y el aparato de refrigeración.

La figura 7 es una vista lateral izquierda del motor de combustión interna y el aparato de refrigeración.

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 un diagrama que ilustra cómo están dispuestos los pasos de agua del motor de combustión interna.

La figura 10 es una vista parcial en planta de un cuerpo de cilindro.

La figura 11 es una vista lateral derecha del motor de combustión interna y el aparato de refrigeración.

La figura 12 es una vista frontal del motor de combustión interna, el aparato de refrigeración y tubos de escape.

Descripción de realizaciones

La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta (vehículo) 1 según una realización de la presente invención. En la descripción siguiente, a no ser que se especifique lo contrario, “delantero”, “trasero”, “derecho”, “izquierdo”, “arriba” y “abajo” indican delantero, trasero, derecho, izquierdo, arriba y abajo con respecto a un motorista (no ilustrado) sentado en un asiento 11 de la motocicleta 1, respectivamente. “arriba” y “abajo” corresponden a una dirección verticalmente hacia arriba y una dirección verticalmente hacia abajo cuando la motocicleta 1 está parada en un plano horizontal, respectivamente. Los signos de referencia “F”, “Re”, “R”, “L”, “Up” y “Dn” de los dibujos indican delantera, trasera, derecha, izquierda, arriba y abajo, respectivamente. Se ha de indicar que las direcciones definidas según se ve desde delante del vehículo también se pueden usar en la descripción siguiente. Cuando las direcciones definidas según se ve desde delante del vehículo y las direcciones definidas con respecto al motorista sentado en el asiento 11 se comparan entre sí, derecha e izquierda están invertidas. Específicamente, izquierda y derecha definidas según se ve desde delante del vehículo corresponden a derecha e izquierda definidas con respecto al motorista sentado en el asiento 11, respectivamente. Los signos de referencia “R” y “L” indican derecho e izquierdo definidos según se ve desde delante del vehículo.

Como se ilustra en la figura 1, la motocicleta 1 incluye preferiblemente un tubo delantero 2. Un manillar 3 es soportado por el tubo delantero 2 de modo que el manillar 3 se pueda girar a derecha e izquierda. Una horquilla delantera 4 está conectada a una porción de extremo inferior del manillar 3. Una rueda delantera 5 es soportada rotativamente por una porción de extremo inferior de la horquilla delantera 4. Un bastidor de carrocería 6 está fijado al tubo delantero 2. El bastidor de carrocería 6 incluye preferiblemente: un bastidor principal 7 que se extiende oblicuamente hacia abajo y hacia atrás del tubo delantero 2 en vista lateral del vehículo; un bastidor de asiento 8 que se extiende oblicuamente hacia arriba y hacia atrás del bastidor principal 7 en vista lateral del vehículo; y un soporte trasero 9 conectado al bastidor principal 7 y el bastidor de asiento 8. Un depósito de combustible 10 está dispuesto hacia atrás del tubo delantero 2, y el asiento 11 está dispuesto hacia atrás del depósito de combustible 10. El depósito de combustible 10 y el asiento 11 son soportados por el bastidor de carrocería 6. Un brazo trasero 13 es soportado rotativamente por el bastidor principal 7. Una porción de extremo delantero del brazo trasero 13 está conectada al bastidor principal 7 mediante un eje de pivote 12. Una rueda trasera 14 es soportada rotativamente por una porción de extremo trasero del brazo trasero 13.

Un motor de combustión interna 20 es soportado por el bastidor de carrocería 6. El motor de combustión interna 20 incluye preferiblemente: un cárter 22; un cuerpo de cilindro 24 que se extiende oblicuamente hacia arriba y hacia delante del cárter 22; una culata de cilindro 26 que se extiende oblicuamente hacia arriba y hacia delante del cuerpo de cilindro 24; y una cubierta de culata 28 conectada a una porción de extremo delantero de la culata de cilindro 26. En la presente realización, el cuerpo de cilindro 24 es integral con el cárter 22. Alternativamente, el cuerpo de cilindro 24 y el cárter 22 pueden ser componentes separados. El motor de combustión interna 20 incluye preferiblemente un eje de accionamiento 46 que envía una fuerza de accionamiento. El eje de accionamiento 46 está conectado a la rueda trasera 14 mediante una cadena 15.

Como se ilustra en la figura 2, el motor de combustión interna 20 es un motor de combustión interna de cilindros múltiples. Un primer cilindro 31, un segundo cilindro 32 y un tercer cilindro 33 están dispuestos dentro del cuerpo de cilindro 24. Los cilindros primero, segundo y tercero 31, 32 y 33 están dispuestos en este orden de izquierda a derecha. Un pistón 34 está alojado en cada uno de los cilindros primero, segundo y tercero 31, 32 y 33. Cada pistón 34 está conectado a un cigüeñal 36 mediante una biela 35. El cigüeñal 36 está alojado en el cárter 22.

Unas concavidades 27 están dispuestas en porciones de la culata de cilindro 26 que están situadas encima de los cilindros primero, segundo y tercero 31, 32 y 33. Los cilindros 31 a 33, los pistones 34 y las concavidades 27 definen cámaras de combustión 43. La culata de cilindro 26 está provista de orificios de admisión 95 y orificios de escape 96 (véase la figura 7) que están en comunicación con las cámaras de combustión 43. Un tubo de admisión 120 (véase la figura 7) está conectado a cada orificio de admisión 95, y así entra aire a las cámaras de combustión 43 a través de los orificios de admisión 95. Tubos de escape 101 a 103 (véase la figura 12) que se describirán más tarde están conectados a los orificios de escape 96, y así los gases de escape son descargados de las cámaras de combustión 43 a través de los orificios de escape 96.

Un generador 37 está montado en una porción de extremo izquierdo del cigüeñal 36. Un piñón 39 está montado en una porción de extremo derecho del cigüeñal 36. Una cadena excéntrica 41 está enrollada alrededor del piñón 39. Un engranaje 42 está fijado a una porción del cigüeñal 36 que está situada hacia la izquierda del piñón 39.

Como se ilustra en la figura 3, el motor de combustión interna 20 incluye preferiblemente un embrague 38. El embrague 38 incluye preferiblemente un alojamiento de embrague 38a y un saliente de embrague 38b. El alojamiento de embrague 38a está conectado al engranaje 42. El par del cigüeñal 36 es transmitido al alojamiento de embrague 38a mediante el engranaje 42. El alojamiento de embrague 38a gira conjuntamente con el cigüeñal 36. Un eje principal 44 está fijado al saliente de embrague 38b.

El motor de combustión interna 20 incluye preferiblemente una transmisión 40. La transmisión 40 incluye preferiblemente: una pluralidad de engranajes 45 dispuestos en el eje principal 44; una pluralidad de engranajes 47 dispuestos en el eje de accionamiento 46; una excéntrica de cambio 48; y una horquilla de cambio 49. A la rotación de la excéntrica de cambio 48, la horquilla de cambio 49 hace que los engranajes 45 y/o los engranajes 47 se

muevan axialmente, cambiando así una combinación de los engranajes 45 y 47 que interengranan uno con otro. Como resultado, se cambia la relación de transmisión.

El motor de combustión interna 20 incluye preferiblemente un equilibrador 90. El equilibrador 90 incluye preferiblemente: un eje de equilibrador 91; y un lastre de equilibrador 92 dispuesto en el eje de equilibrador 91. Un engranaje 93 que interengrana con el engranaje 42 está fijado a una porción derecha del eje de equilibrador 91. El eje de equilibrador 91 está conectado al cigüeñal 36 mediante el engranaje 42 y el engranaje 93. El eje de equilibrador 91 es movido por el cigüeñal 36, y gira conjuntamente con el cigüeñal 36. Un engranaje 94 está fijado a una porción de extremo izquierdo del eje de equilibrador 91.

El engranaje 42 está encajado a presión en el cigüeñal 36. Como se ha indicado anteriormente, el engranaje 42 interengrana tanto con el alojamiento de embrague 38a del embrague 38 como el engranaje 93 del equilibrador 90. El engranaje 42 lo facilita un engranaje encajado a presión, haciendo así posible reducir el diámetro exterior del engranaje 42. La reducción del diámetro exterior del engranaje 42 puede reducir la distancia entre el cigüeñal 36 y el eje principal 44 y la distancia entre el cigüeñal 36 y el eje de equilibrador 91. Obsérvese que el cigüeñal 36, el eje principal 44, el eje de accionamiento 46 y el eje de equilibrador 91 se extienden lateralmente (a saber, se extienden en una dirección derecha-izquierda), y están dispuestos en paralelo uno con otro.

El motor de combustión interna 20 es un motor de combustión interna refrigerado por agua, del que al menos una porción es refrigerada por agua refrigerante. La motocicleta 1 incluye preferiblemente un aparato de refrigeración 50 que enfría el motor de combustión interna 20. A continuación se describirá el aparato de refrigeración 50.

En primer lugar, se describirá una configuración de un circuito de agua refrigerante del aparato de refrigeración 50. La figura 4 es un diagrama esquemático del circuito de agua refrigerante del aparato de refrigeración 50. El aparato de refrigeración 50 incluye preferiblemente: una bomba de agua 52; un paso de refrigeración 80 dispuesto dentro del motor de combustión interna 20; un radiador 54; un termostato 58; y un refrigerador de aceite 56.

La bomba de agua 52 incluye preferiblemente: un orificio de descarga 52o a través del que se descarga agua refrigerante; y un orificio de aspiración 52i a través del que se aspira el agua refrigerante. El paso de refrigeración 80 incluye preferiblemente: una entrada 80i a través de la que entra el agua refrigerante; y una salida 80o a través de la que sale el agua refrigerante. El radiador 54 incluye preferiblemente: un cuerpo principal de radiador 54a a través del que se intercambia calor entre el agua refrigerante y aire; un depósito de entrada 54b; y un depósito de salida 54c. El depósito de entrada 54b está provisto de una entrada 54i a través de la que entra el agua refrigerante. El depósito de salida 54c está provisto de una salida 54o a través de la que sale el agua refrigerante. El refrigerador de aceite 56 está provisto de: una entrada 56i a través de la que entra el agua refrigerante; y una salida 56o a través de la que sale el agua refrigerante.

El aparato de refrigeración 50 incluye preferiblemente: un primer paso 71 conectado al orificio de descarga 52o de la bomba de agua 52 y la entrada 80i del paso de refrigeración 80; un segundo paso 72 conectado a la salida 80o del paso de refrigeración 80 y la entrada 54i del radiador 54; un tercer paso 73 conectado a la salida 54o del radiador 54 y el orificio de aspiración 52i de la bomba de agua 52; y un paso de refrigerador de aceite 74. El paso de refrigerador de aceite 74 incluye preferiblemente: una primera porción de extremo 74i conectada al segundo paso 72; y una segunda porción de extremo 74o conectada al tercer paso 73. El refrigerador de aceite 56 está dispuesto en el paso de refrigerador de aceite 74.

El termostato 58 está dispuesto en una porción del tercer paso 73 que está situada entre la salida 54o del radiador 54 y la segunda porción de extremo 74o. El termostato 58 incluye preferiblemente: una caja de termostato 59 provista de una primera entrada 59i1, una segunda entrada 59i2 y una salida 59o; y un cuerpo de válvula 57 contenido dentro de la caja de termostato 59 para abrir y cerrar la comunicación entre la primera entrada 59i1 y la salida 59o. El tercer paso 73 incluye preferiblemente: un paso situado hacia arriba 73a conectado a la salida 54o del radiador 54 y la primera entrada 59i1 de la caja de termostato 59; y un paso situado hacia abajo 73b conectado a la salida 59o de la caja de termostato 59 y el orificio de aspiración 52i de la bomba de agua 52. El paso de refrigerador de aceite 74 incluye preferiblemente: un paso situado hacia arriba 74a conectado a la primera porción de extremo 74i y la entrada 56i del refrigerador de aceite 56; y un paso situado hacia abajo 74b conectado a la salida 56o del refrigerador de aceite 56 y la segunda entrada 59i2 de la caja de termostato 59. Obsérvese que la segunda entrada 59i2 de la caja de termostato 59 constituye la segunda porción de extremo 74o.

El termostato 58 es un termostato de "tipo en línea", y la segunda entrada 59i2 y la salida 59o de la caja de termostato 59 siempre comunican una con otra. El termostato 58 está dispuesto para cerrar la comunicación entre la primera entrada 59i1 y la salida 59o por el cuerpo de válvula 57 y permitir la comunicación entre la segunda entrada 59i2 y la salida 59o cuando una temperatura interna de la caja de termostato 59 es inferior a una temperatura de referencia. El termostato 58 está dispuesto para permitir la comunicación entre la primera entrada 59i1 y la salida 59o y permitir la comunicación entre la segunda entrada 59i2 y la salida 59o cuando la temperatura interna de la caja de termostato 59 es igual o más alta que la temperatura de referencia. La segunda entrada 59i2 y la salida 59o siempre comunican una con otra independientemente del valor de la temperatura interna de la caja de termostato 59, y así el agua refrigerante siempre fluye a través del paso de refrigerador de aceite 74. Por lo tanto, el agua

refrigerante siempre fluye a través del refrigerador de aceite 56. Obsérvese que la temperatura de referencia se determina de forma única dependiendo del termostato 58, pero no se limita a ninguna temperatura concreta. Por ejemplo, el termostato concreto 58 se puede seleccionar de una pluralidad de los termostatos 58 que tengan diferentes temperaturas de referencia, de modo que se pueda poner una temperatura de referencia adecuada.

Hasta ahora se ha descrito la configuración del circuito de agua refrigerante del aparato de refrigeración 50. A continuación se describirán las estructuras de los componentes principales del aparato de refrigeración 50.

Como se ilustra en la figura 5, la bomba de agua 52 está fijada al motor de combustión interna 20. En esta realización, la bomba de agua 52 está fijada al cuerpo de cilindro 24. Alternativamente, la bomba de agua 52 puede estar fijada al cárter 22, por ejemplo. La bomba de agua 52 está fijada a una pared lateral izquierda del cuerpo de cilindro 24. Como se ilustra en la figura 6, la bomba de agua 52 está dispuesta hacia la derecha de una línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo. Obsérvese que el término "línea central de vehículo CL" se refiere a una línea que pasa a través de un centro lateral de la motocicleta 1 y coincide con una línea central de la rueda delantera 5 y una línea central de la rueda trasera 14.

Como se ilustra en la figura 3, la bomba de agua 52 incluye preferiblemente: un alojamiento de bomba 52B; una cubierta de bomba 52A dispuesta hacia la izquierda del alojamiento de bomba 52B; un impulsor 61 dispuesto dentro del alojamiento de bomba 52B; y un eje de bomba 62 fijado al impulsor 61. La cubierta de bomba 52A incluye preferiblemente una porción de aspiración 60a a través de la que el agua refrigerante es aspirada hacia el impulsor 61. El alojamiento de bomba 52B incluye preferiblemente: una porción de descarga 60b a través de la que se descarga el agua refrigerante expulsada del impulsor 61; y una porción de paso 60c (véase la figura 7) a través de la que el agua refrigerante es guiada desde la porción de descarga 60b hacia el motor de combustión interna 20.

Un engranaje 63 está fijado al eje de bomba 62. El engranaje 63 interengrana con el engranaje 94 fijado al eje de equilibrador 91. El engranaje 94 está encajado a presión en el eje de equilibrador 91. El eje de bomba 62 está conectado al eje de equilibrador 91 mediante el engranaje 63 y el engranaje 94. La bomba de agua 52 es movida por el eje de equilibrador 91. A la rotación del eje de equilibrador 91, el impulsor 61 gira. Como ya se ha indicado anteriormente, el eje de equilibrador 91 es movido por el cigüeñal 36. Por lo tanto, la bomba de agua 52 es movida por el eje de equilibrador 91 directamente, y es movida por el cigüeñal 36 indirectamente.

Como se ilustra en la figura 7, un centro de eje del eje de bomba 62 está situado encima de un centro de eje del cigüeñal 36 en vista lateral del vehículo. El centro de eje del eje de bomba 62 está situado hacia delante del centro de eje del cigüeñal 36 en vista lateral del vehículo.

La bomba de agua 52 está montada en el motor de combustión interna 20 conjuntamente con una cubierta ACM 64 que cubre el generador 37 (véase la figura 2). La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 7. Como se ilustra en la figura 8, una porción de la bomba de agua 52 está montada mediante pernos 53 en el cuerpo de cilindro 24 conjuntamente con la cubierta ACM 64. Una porción de la cubierta de bomba 52A, una porción del alojamiento de bomba 52B y una porción de la cubierta ACM 64 están fijadas al cuerpo de cilindro 24 mediante los mismos pernos 53.

A continuación se describirán pasos de agua dispuestos dentro del motor de combustión interna 20. Como ya se ha indicado anteriormente con referencia a la figura 4, el aparato de refrigeración 50 incluye preferiblemente: el primer paso 71; y el paso de refrigeración 80 dispuesto dentro del motor de combustión interna 20. En la presente realización, el primer paso 71 está dispuesto dentro del motor de combustión interna 20. El primer paso 71 constituye un paso de introducción a través del que entra el agua refrigerante procedente de la bomba de agua 52 al paso de refrigeración 80. A continuación, el primer paso 71 también se puede denominar el "paso de introducción 71".

Como se ilustra en la figura 9, el paso de refrigeración 80 incluye preferiblemente: un paso de refrigeración de culata de cilindro 81 dispuesto en la culata de cilindro 26; un paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 dispuesto en el cuerpo de cilindro 24; y un paso de conexión 83 a través del que el paso de refrigeración de culata de cilindro 81 y el paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 están conectados uno a otro.

El paso de refrigeración de culata de cilindro 81 está colocado alrededor de las concavidades 27 (véase la figura 2) de las cámaras de combustión 43 de los cilindros primero, segundo y tercero 31, 32 y 33. El paso de refrigeración de culata de cilindro 81 está dispuesto de modo que el agua refrigerante fluya de derecha a izquierda en vista frontal del vehículo.

El paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 consta de una camisa de agua dispuesta alrededor de los cilindros primero, segundo y tercero 31, 32 y 33. El paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 está dispuesto de modo que el agua refrigerante fluya de derecha a izquierda en vista frontal del vehículo.

Una junta estanca 25 está intercalada entre la culata de cilindro 26 y el cuerpo de cilindro 24. La junta estanca 25 está provista de una pluralidad de agujeros 25b situados encima del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 y

debajo del paso de refrigeración de culata de cilindro 81. Los agujeros 25b constituyen el paso de conexión 83. Las posiciones y el número de los agujeros 25b que constituyen el paso de conexión 83 no se limitan a posiciones y número concretos. Por ejemplo, en esta realización, la junta estanca 25 está provista de: los dos agujeros 25b situados hacia la izquierda del tercer cilindro 33; los dos agujeros 25b situados hacia atrás del tercer cilindro 33; los dos agujeros 25b situados hacia atrás del segundo cilindro 32; los dos agujeros 25b situados hacia atrás del primer cilindro 31; y el único agujero 25b situado hacia la derecha del primer cilindro 31.

Como se ilustra en la figura 9, el primer paso 71 está dispuesto en el cuerpo de cilindro 24. El primer paso 71 está dispuesto hacia la derecha del primer cilindro derecho 31 en vista frontal del vehículo. En vista frontal del vehículo, el primer paso 71 incluye preferiblemente: una entrada 71i abierta hacia la derecha; una salida 71o abierta en una superficie superior del cuerpo de cilindro 24; una porción lateral 71a que se extiende hacia la izquierda desde la entrada 71i; y una porción longitudinal 71b que se extiende paralela a los ejes de cilindro desde la porción lateral 71a hacia la salida 71o. Al igual que la salida 71o, la porción longitudinal 71b tiene una sección transversal lateral en forma de un segmento de un círculo, cuyo centro es un centro axial (eje de cilindro) 31c del primer cilindro 31. Obsérvese que los signos de referencia "32c" y "33c" denotan ejes del segundo cilindro 32 y el tercer cilindro 33, respectivamente.

El primer paso 71 y el paso de refrigeración 80 están dispuestos dentro del motor de combustión interna 20, y sirven como pasos de agua a través de los que fluye el agua refrigerante. Aunque el paso de refrigeración 80 se ha previsto para permitir que el agua refrigerante fluya a su través con el fin de enfriar el motor de combustión interna 20, el primer paso 71 se ha dispuesto con el fin de guiar el agua refrigerante al paso de refrigeración de culata de cilindro 81, pero no de enfriar el motor de combustión interna 20. El primer paso 71 y el paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 están dispuestos en el cuerpo de cilindro 24, pero el primer paso 71 y el paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 definen espacios diferentes. Dentro del cuerpo de cilindro 24, el primer paso 71 y el paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 no están conectados uno a otro.

El primer paso 71 está dispuesto en una posición situada más lejos de los cilindros 31 a 33 que el paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82. Una porción del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 está dispuesta entre los cilindros 31 a 33 y el primer paso 71. Como se ilustra en la figura 10, el primer paso 71 tiene una anchura lateral 71W más grande que una anchura lateral 82W del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82, pero tiene una anchura longitudinal 71L más pequeña que la longitud de toda la circunferencia del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82. El primer paso 71 tiene una zona de paso de flujo en sección transversal menor que una zona de paso de flujo en sección transversal del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82. El primer paso 71 está dispuesto en forma de un segmento de un círculo, cuyo centro es el eje de cilindro 31c, y por lo tanto, la anchura longitudinal 71L corresponde a la longitud máxima del primer paso 71 en una sección transversal ortogonal al eje de cilindro 31c. La anchura longitudinal 71L del primer paso 71 es menor que un diámetro interior 31D del primer cilindro 31 en la sección transversal ortogonal al eje de cilindro 31c. Obsérvese que los cilindros primero a tercero 31 a 33 tienen el mismo diámetro interior. El primer paso 71 tiene una longitud de paso más corta que una longitud de paso del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82. El primer paso 71 tiene un área superficial menor que un área superficial del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82.

Como se ilustra en la figura 9, un agujero 25a está dispuesto en una porción de la junta estanca 25 que está situada encima del primer paso 71 y debajo del paso de refrigeración de culata de cilindro 81. El primer paso 71 y el paso de refrigeración de culata de cilindro 81 están en comunicación entre sí a través del agujero 25a. El agujero 25a constituye un paso de conexión a través del que el primer paso 71 y el paso de refrigeración de culata de cilindro 81 están conectados uno a otro. La entrada 80i del paso de refrigeración 80 está dispuesta en una porción de la culata de cilindro 26 que está situada encima del agujero 25a.

El cuerpo de cilindro 24 está provisto de la salida 80o del paso de refrigeración 80. La salida 80o está conectada al paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82. La salida 80o está dispuesta hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo. La salida 80o está dispuesta hacia delante del tercer cilindro 33. La salida 80o se abre oblicuamente hacia abajo y hacia delante. Hasta este punto, se ha descrito cómo están dispuestos los pasos de agua del motor de combustión interna 20.

Como se ilustra en la figura 7, el radiador 54 está dispuesto hacia delante del motor de combustión interna 20. El radiador 54 está dispuesto hacia delante del cuerpo de cilindro 24, la culata de cilindro 26 y la cubierta de culata 28. El radiador 54 está inclinado hacia delante. Una porción de extremo superior 54t del radiador 54 está situada hacia delante de una porción de extremo inferior 54s del radiador 54. Un ventilador 55 está dispuesto hacia atrás del radiador 54. Como se ilustra en la figura 6, en vista frontal del vehículo, el depósito de entrada 54b está dispuesto hacia la izquierda del cuerpo principal de radiador 54a, y el depósito de salida 54c está dispuesto hacia la derecha del cuerpo principal de radiador 54a. En vista frontal del vehículo, el depósito de entrada 54b está dispuesto hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL, y el depósito de salida 54c está dispuesto hacia la derecha de la línea central de vehículo CL. La entrada 54i del radiador 54 está dispuesta en una porción de extremo inferior del depósito de entrada 54b. La salida 54o del radiador 54 está dispuesta en una porción de extremo inferior del depósito de salida 54c.

- El termostato 58 está dispuesto hacia la derecha de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo. El termostato 58 está dispuesto hacia delante del motor de combustión interna 20. El termostato 58 está dispuesto hacia delante del cárter 22 y el cuerpo de cilindro 24. El termostato 58 está dispuesto debajo del radiador 54 en vista frontal del vehículo. La caja de termostato 59 del termostato 58 tiene una forma verticalmente larga y sustancialmente cilíndrica. En vista frontal del vehículo, la primera entrada 59i1 y la salida 59o están dispuestas en una porción derecha de la caja de termostato 59, y la segunda entrada 59i2 está dispuesta en una porción izquierda de la caja de termostato 59. La primera entrada 59i1 está dispuesta debajo de la segunda entrada 59i2, y la salida 59o está colocada encima de la segunda entrada 59i2.
- El refrigerador de aceite 56 enfría aceite dentro del cárter 22 con el agua refrigerante. El refrigerador de aceite 56 está dispuesto de modo que se intercambie calor entre el agua refrigerante y el aceite. El refrigerador de aceite 56 está montado en el cárter 22. Como se ilustra en la figura 6, el refrigerador de aceite 56 está dispuesto hacia delante del cárter 22. El refrigerador de aceite 56 tiene una forma sustancialmente tubular que se extiende hacia delante. El refrigerador de aceite 56 está dispuesto en la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo. El centro 56c del refrigerador de aceite 56 está situado debajo del termostato 58. Un extremo superior 56t del refrigerador de aceite 56 está situado debajo de un extremo superior 58t del termostato 58, y un extremo inferior 56s del refrigerador de aceite 56 está situado debajo de un extremo inferior 58s del termostato 58. La entrada 56i del refrigerador de aceite 56 está colocada hacia la derecha de la salida 56o y encima de la salida 56o en vista frontal del vehículo.
- La salida 80o del paso de refrigeración 80 del motor de combustión interna 20 y la entrada 54i del radiador 54 están conectadas una a otra a través del tubo de agua 72A. En el sentido en que se usa aquí, el término "tubo de agua" incluye, por ejemplo, un tubo, una manguera, un conducto, una unión y su combinación. El tubo de agua 72A está dispuesto hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo.
- La salida 54o del radiador 54 y la primera entrada 59i1 del termostato 58 están conectadas una a otra a través del tubo de agua 73A. La salida 59o del termostato 58 y el orificio de aspiración 52i de la bomba de agua 52 están conectados uno a otro a través del tubo de agua 73B. El tubo de agua 73A y el tubo de agua 73B están dispuestos hacia la derecha de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo. Una porción 73A1 del tubo de agua 73A se solapa con el tubo de agua 73B en vista frontal del vehículo. Como se ilustra en la figura 7, la porción 73A1 del tubo de agua 73A está dispuesta hacia delante del tubo de agua 73B. Otra porción 73A2 del tubo de agua 73A está dispuesta debajo del tubo de agua 73B. Aunque no se ilustra, la porción 73A2 del tubo de agua 73A se solapa con el tubo de agua 73B en vista en planta del vehículo.
- Como se ilustra en la figura 6, la salida 80o del paso de refrigeración 80 del motor de combustión interna 20 y la entrada 56i del refrigerador de aceite 56 están conectadas una a otra a través del tubo de agua 74A. La salida 56o del refrigerador de aceite 56 y la segunda entrada 59i2 del termostato 58 están conectadas una a otra a través del tubo de agua 74B. En vista frontal del vehículo, el tubo de agua 74A se extiende primero hacia abajo de la salida 80o, y luego el tubo de agua 74A se curva hacia la derecha y posteriormente se curva hacia abajo de manera que se conecte a la entrada 56i. En vista frontal del vehículo, el tubo de agua 74B se extiende primero hacia la izquierda de la salida 56o, y luego el tubo de agua 74B se curva hacia arriba, se extiende hacia arriba y posteriormente se curva hacia la derecha de manera que se conecte a la segunda entrada 59i2. Una porción 74B1 del tubo de agua 74B se solapa con el tubo de agua 74A en vista frontal del vehículo. Como se ilustra en la figura 11, la porción 74B1 del tubo de agua 74B está dispuesta hacia delante del tubo de agua 74A. Otra porción 74B2 del tubo de agua 74B está dispuesta debajo del tubo de agua 74A. Aunque no se ilustra, la porción 74B2 del tubo de agua 74B se solapa con el tubo de agua 74A en vista en planta del vehículo.
- Dicho segundo paso 72 (véase la figura 4) incluye preferiblemente el tubo de agua 72A. El paso situado hacia arriba 73a y el paso situado hacia abajo 73b del tercer paso 73 incluyen preferiblemente el tubo de agua 73A y el tubo de agua 73B, respectivamente. El paso situado hacia arriba 74a y el paso situado hacia abajo 74b del paso de refrigerador de aceite 74 incluyen preferiblemente el tubo de agua 74A y el tubo de agua 74B, respectivamente. En la estructura descrita en esta realización, un extremo del tubo de agua 74A está conectado a la salida 80o, lo que significa que el paso situado hacia arriba 74a del paso de refrigerador de aceite 74 está conectado a un extremo situado hacia arriba del segundo paso 72. Alternativamente, un extremo del tubo de agua 74A puede estar conectado al tubo de agua 72A en lugar de estar conectado a la salida 80o.
- Como se ilustra en la figura 6, el tubo de agua 74A y el tubo de agua 74B son más finos que el tubo de agua 72A, el tubo de agua 73A y el tubo de agua 73B. Así, el paso de refrigerador de aceite 74 tiene una zona de paso de flujo en sección transversal menor que las zonas de paso de flujo en sección transversal del segundo paso 72 y el tercer paso 73.
- Obsérvese que los signos de referencia "78" y "79" indican un depósito de recuperación y un filtro de aceite, respectivamente. El depósito de recuperación 78 y el filtro de aceite 79 están dispuestos hacia delante del motor de combustión interna 20 igual que el termostato 58 y el refrigerador de aceite 56. El refrigerador de aceite 56 está dispuesto hacia la derecha del depósito de recuperación 78 y hacia la izquierda del filtro de aceite 79 en vista frontal del vehículo. El refrigerador de aceite 56 está dispuesto entre el depósito de recuperación 78 y el filtro de aceite 79 en vista frontal del vehículo.

Como se ilustra en la figura 12, la culata de cilindro 26 está provista de orificios de conexión de tubo de escape 97 conectados a los orificios de escape 96. El motor de combustión interna 20 incluye preferiblemente el primer tubo de escape 101, el segundo tubo de escape 102 y el tercer tubo de escape 103 que están conectados a los orificios de conexión de tubo de escape 97. Los tubos de escape primero, segundo y tercero 101, 102 y 103 están en comunicación con las cámaras de combustión 43 (véase la figura 2) de los cilindros primero, segundo y tercero 31, 32 y 33, respectivamente. Los orificios de conexión de tubo de escape 97 están dispuestos en una superficie delantera de la culata de cilindro 26, y por lo tanto, los tubos de escape primero, segundo y tercero 101, 102 y 103 están conectados a la superficie delantera de la culata de cilindro 26. Como se ilustra en la figura 7, en vista lateral del vehículo, el primer tubo de escape 101 incluye preferiblemente: una porción superior 101A que se extiende oblicuamente hacia abajo y hacia delante de la culata de cilindro 26; porciones intermedias primera y segunda 101B y 101C que se extienden oblicuamente hacia abajo y hacia atrás de la porción superior 101A; y una porción inferior 101D que se extiende hacia atrás de la segunda porción intermedia 101C. Como se ilustra en las figuras 7 y 11, en vista lateral del vehículo, el segundo tubo de escape 102 incluye preferiblemente: una porción superior 102A que se extiende oblicuamente hacia abajo y hacia delante de la culata de cilindro 26; porciones intermedias primera y segunda 102B y 102C que se extienden oblicuamente hacia abajo y hacia atrás de la porción superior 102A; y una porción inferior 102D que se extiende hacia atrás de la segunda porción intermedia 102C. Como se ilustra en la figura 11, en vista lateral del vehículo, el tercer tubo de escape 103 incluye preferiblemente: una porción superior 103A que se extiende oblicuamente hacia abajo y hacia delante de la culata de cilindro 26; porciones intermedias primera y segunda 103B y 103C que se extienden oblicuamente hacia abajo y hacia atrás de la porción superior 103A; y una porción inferior 103D que se extiende hacia atrás de la segunda porción intermedia 103C. Como se ilustra en la figura 12, en vista frontal del vehículo, las primeras porciones intermedias 101B, 102B y 103B se extienden oblicuamente hacia abajo y hacia la derecha, y las segundas porciones intermedias 101C, 102C y 103C se extienden oblicuamente hacia abajo y hacia la izquierda.

Como se ilustra en la figura 11, el termostato 58 y el refrigerador de aceite 56 están dispuestos hacia atrás de los tubos de escape primero, segundo y tercero 101, 102 y 103. Más específicamente, el termostato 58 y el refrigerador de aceite 56 están dispuestos hacia atrás de las porciones intermedias 101B y 101C del primer tubo de escape 101, las porciones intermedias 102B y 102C del segundo tubo de escape 102, y las porciones intermedias 103B y 103C del tercer tubo de escape 103. El termostato 58 está dispuesto entre el cárter 22 y los tubos de escape 101 a 103 en una dirección delantera-trasera.

Como se ilustra en la figura 7, en vista lateral del vehículo, el tubo de agua 73B está dispuesto entre el cárter 22 y los tubos de escape primero a tercero 101 a 103, y entre el cuerpo de cilindro 24 y los tubos de escape primero a tercero 101 a 103. Como se ilustra en la figura 11, en vista lateral del vehículo, el tubo de agua 74A y el tubo de agua 74B también están dispuestos entre el cárter 22 y los tubos de escape primero a tercero 101 a 103, y entre el cuerpo de cilindro 24 y los tubos de escape primero a tercero 101 a 103. Como se ilustra en la figura 7, en vista lateral del vehículo, el tubo de agua 73B, en particular, está dispuesto de forma compacta dentro de un espacio definido por el cárter 22, el cuerpo de cilindro 24, y la porción superior 101A y la primera porción intermedia 101B del primer tubo de escape 101. Como se ilustra en la figura 11, en vista lateral del vehículo, una porción del tubo de agua 72A está dispuesta hacia atrás de las porciones superiores 101A a 103A y las primeras porciones intermedias 101B a 103B de los tubos de escape primero a tercero 101 a 103, y otra porción del tubo de agua 72A interseca con los tubos de escape primero a tercero 101 a 103 y luego conecta con la entrada 54i del radiador 54. Como se ilustra en la figura 7, en vista lateral del vehículo, una porción del tubo de agua 73A está dispuesta hacia atrás de las primeras porciones intermedias 101B a 103B de los tubos de escape primero a tercero 101 a 103, y otra porción del tubo de agua 73A interseca con los tubos de escape primero a tercero 101 a 103 y luego conecta con la salida 54o del radiador 54.

Hasta este punto se han descrito las estructuras del motor de combustión interna 20 y el aparato de refrigeración 50. A continuación se describirá cómo fluye el agua refrigerante en el aparato de refrigeración 50.

Durante una operación de calentamiento realizada inmediatamente después del arranque del motor de combustión interna 20, el agua refrigerante tiene una temperatura baja. En este caso, la temperatura del agua refrigerante es inferior a la temperatura de referencia del termostato 58, y la comunicación entre la primera entrada 59i1 y la salida 59o del termostato 58 está cerrada. En contraposición, cuando la temperatura del agua refrigerante es igual o superior a la temperatura de referencia del termostato 58 después de la operación de calentamiento, la primera entrada 59i1 y la salida 59o del termostato 58 están en comunicación entre sí, realizando así una operación de permitir que el agua refrigerante que ha enfriado el motor de combustión interna 20 irradie calor a través del radiador 54 (que se denominará a continuación una "operación normal"). A continuación se describirá cómo fluye el agua refrigerante durante la operación de calentamiento y la operación normal.

En primer lugar se describirá cómo fluye el agua refrigerante durante la operación de calentamiento. Como indican flechas en la figura 9, el agua refrigerante descargada de la bomba de agua 52 va al paso de introducción 71, y luego fluye al paso de refrigeración de culata de cilindro 81 desde el paso de introducción 71.

El agua refrigerante, que ha fluido al paso de refrigeración de culata de cilindro 81, fluye hacia la izquierda a través

del paso de refrigeración de culata de cilindro 81 en vista frontal del vehículo. En este caso, parte del agua refrigerante fluye al paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 a través del agujero 25b situado hacia la derecha del primer cilindro 31 y los agujeros 25b situados hacia atrás de los cilindros primero, segundo y tercero 31, 32 y 33 en vista frontal del vehículo. El resto del agua refrigerante fluye al paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 a través de los agujeros 25b situados hacia la izquierda del tercer cilindro 33 en vista frontal del vehículo. Así, el agua refrigerante dentro del paso de refrigeración de culata de cilindro 81 fluye secuencialmente al paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 mientras que fluye hacia la izquierda en vista frontal del vehículo.

El agua refrigerante dentro del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 fluye hacia la izquierda en vista frontal del vehículo. El agua refrigerante que ha alcanzado una región que rodea el tercer cilindro 33 sale después hacia delante de la salida 80o.

Dado que la comunicación entre la primera entrada 59i1 y la salida 59o del termostato 58 está cerrada, el agua refrigerante, que ha salido de la salida 80o del paso de refrigeración 80, no fluye al radiador 54. Como indican flechas sólidas en la figura 6, el agua refrigerante, que ha salido por la salida 80o, fluye a través del tubo de agua 74A, el refrigerador de aceite 56 y el tubo de agua 74B, y luego fluye al termostato 58 desde la segunda entrada 59i2. El agua refrigerante, que ha fluído al termostato 58, sale de la salida 59o, fluye a través del tubo de agua 73B, y luego es aspirada a la bomba de agua 52. Desde entonces en adelante, el agua refrigerante circula de manera similar.

A continuación se describirá cómo fluye el agua refrigerante durante la operación normal. Al igual que la operación de calentamiento, el agua refrigerante descargada de la bomba de agua 52 pasa a través del paso de introducción 71 y el paso de refrigeración 80, y luego sale por la salida 80o (véase la figura 9).

En el termostato 58, la primera entrada 59i1 y la salida 59o están en comunicación entre sí, y la segunda entrada 59i2 y la salida 59o están en comunicación entre sí. Como indican flechas en línea discontinua en la figura 6, parte del agua refrigerante que ha salido por la salida 80o fluye al depósito de entrada 54b del radiador 54 a través del tubo de agua 72A. El agua refrigerante, que ha fluído al depósito de entrada 54b, fluye a través del cuerpo principal de radiador 54a hacia la derecha en vista frontal del vehículo. En este caso, el agua refrigerante dentro del cuerpo principal de radiador 54a intercambia calor con aire fuera del cuerpo principal de radiador 54a, y así es enfriada por dicho aire. El agua refrigerante, que ha fluído a través del cuerpo principal de radiador 54a, fluye al depósito de salida 54c. El agua refrigerante dentro del depósito de salida 54c fluye a través del tubo de agua 73A, y luego fluye al termostato 58 desde la primera entrada 59i1.

Como indican las flechas sólidas en la figura 6, el resto del agua refrigerante que ha salido por la salida 80o fluye a través del paso de refrigerador de aceite 74. Específicamente, esta agua refrigerante fluye a través del tubo de agua 74A, y luego fluye al refrigerador de aceite 56. El agua refrigerante enfría el aceite en el refrigerador de aceite 56. El agua refrigerante que ha salido del refrigerador de aceite 56 fluye a través del tubo de agua 74B, y luego fluye al termostato 58 desde la segunda entrada 59i2.

El agua refrigerante, que ha fluído al termostato 58 desde la primera entrada 59i1, y el agua refrigerante, que ha fluído al termostato 58 desde la segunda entrada 59i2, salen por la salida 59o, y luego son aspiradas a la bomba de agua 52 a través del tubo de agua 73B. A partir de entonces, el agua refrigerante circula de manera similar.

Como se ha descrito anteriormente, en la motocicleta 1, la salida 80o del paso de refrigeración 80 del motor de combustión interna 20 y los orificios de conexión de tubo de escape 97 están dispuestos en una superficie delantera del motor de combustión interna 20, pero la salida 80o del paso de refrigeración 80 está dispuesta en el cuerpo de cilindro 24 mientras que los orificios de conexión de tubo de escape 97 están dispuestos en la culata de cilindro 26 como se ilustra en la figura 12. Por lo tanto, el tubo de agua 72A (véase la figura 6), a través del que la salida 80o del paso de refrigeración 80 y la entrada 54i del radiador 54 están conectadas una a otra, es improbable que interfiera con los tubos de escape 101 a 103. Por lo tanto, en la motocicleta 1, se puede asegurar la flexibilidad de disposición del tubo de agua 72A y los tubos de escape 101 a 103. La salida 80o del paso de refrigeración 80 está dispuesta en una superficie delantera del cuerpo de cilindro 24, haciendo así posible acortar el tubo de agua 72A a través del que la salida 80o y la entrada 54i del radiador 54 están conectadas una a otra. Consiguientemente, la presente realización puede proporcionar la motocicleta 1 en la que el tubo de agua 72A se puede acortar sin reducir la flexibilidad de disposición del tubo de agua 72A y los tubos de escape 101 a 103.

En la motocicleta 1, el primer paso 71 está dispuesto dentro del motor de combustión interna 20, y la entrada 71i del primer paso 71 está dispuesta en el cuerpo de cilindro 24. Dado que la entrada 71i está dispuesta en el cuerpo de cilindro 24, la interferencia entre la bomba de agua 52 conectada a la entrada 71i y los tubos de escape 101 a 103, y la interferencia entre el tubo de agua 73B conectado a la bomba de agua 52 y los tubos de escape 101 a 103 se pueden evitar fácilmente. El orificio de descarga 52o de la bomba de agua 52 y la entrada 71i del primer paso 71 están conectados directamente uno a otro en la presente realización, pero cuando el orificio de descarga 52o y la entrada 71i están conectados uno a otro a través de un tubo de agua, la interferencia entre este tubo de agua y los tubos de escape 101 a 103 se puede evitar fácilmente. Por lo tanto, la flexibilidad de disposición de un componente como la bomba de agua 52 y los tubos de escape 101 a 103 se puede asegurar suficientemente.

La entrada 71i del primer paso 71 está dispuesta en una porción lateral del cuerpo de cilindro 24, y por lo tanto, no hay necesidad de dejar espacio para colocar la entrada 71i en la superficie delantera del cuerpo de cilindro 24. Por lo tanto, la interferencia mutua entre la bomba de agua 52 conectada a la entrada 71i del primer paso 71, el tubo de agua 72A conectado a la salida 80o del paso de refrigeración 80, y los tubos de escape 101 a 103 se puede evitar fácilmente. Como resultado, la flexibilidad de disposición de la bomba de agua 52, el tubo de agua 72A y los tubos de escape 101 a 103 se puede asegurar suficientemente.

En la motocicleta 1, el agua refrigerante descargada de la bomba de agua 52 es guiada al paso de refrigeración de culata de cilindro 81 a través del primer paso 71 que sirve como el paso de introducción, y luego fluye al paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82 mediante el paso de conexión 83. El agua refrigerante fluye a través del paso de refrigeración de culata de cilindro 81 antes de fluir a través del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro 82, y por lo tanto, el agua refrigerante que tiene una temperatura baja es suministrada al paso de refrigeración de culata de cilindro 81. Por lo tanto, la culata de cilindro 26 se puede enfriar efectivamente. De los componentes del motor de combustión interna 20, la culata de cilindro 26 está situada cerca de las cámaras de combustión 43. Consiguientemente, en la motocicleta 1, las regiones adyacentes de las cámaras de combustión 43 del motor de combustión interna 20 se pueden enfriar efectivamente, haciendo así posible evitar el golpeteo. Dado que el primer paso 71 está dispuesto en el cuerpo de cilindro 24, no hay que proporcionar adicionalmente el tubo de agua que constituye el primer paso 71. Como resultado, el número de piezas de tubo de agua se puede reducir.

En la presente realización, como se ilustra en la figura 9, la entrada 71i del primer paso 71 está dispuesta en una porción derecha del cuerpo de cilindro 24, y la bomba de agua 52 está montada en una porción derecha del motor de combustión interna 20 en vista frontal del vehículo. Así, la distancia entre la bomba de agua 52 y la entrada 71i del primer paso 71 es corta, y por lo tanto, se puede acortar un paso a través del que el orificio de descarga 52o de la bomba de agua 52 y la entrada 71i del primer paso 71 están conectados uno a otro. En la presente realización, el orificio de descarga 52o de la bomba de agua 52 y la entrada 71i del primer paso 71 están conectados directamente uno a otro, eliminando así el paso a través del que el orificio de descarga 52o y la entrada 71i están conectados uno a otro. Aunque no se ilustra, la entrada 71i del primer paso 71 puede disponerse alternativamente en una porción izquierda del cuerpo de cilindro 24, y la bomba de agua 52 se puede montar alternativamente en una porción izquierda del motor de combustión interna 20 en vista frontal del vehículo. También en ese caso, se puede obtener efectos similares a los indicados anteriormente.

Según la presente realización, la bomba de agua 52 está montada en el cárter 22 como se ilustra en la figura 6. Por lo tanto, la distancia entre la bomba de agua 52 y la entrada 71i del primer paso 71 se puede reducir, haciendo así posible aumentar la flexibilidad de disposición de la bomba de agua 52, el tubo de agua 73A, el tubo de agua 73B y los tubos de escape 101 a 103.

Como se ilustra en la figura 9, en vista frontal del vehículo, la entrada 71i del primer paso 71 está dispuesta hacia la derecha de la línea central de vehículo CL, y la salida 80o del paso de refrigeración 80 está dispuesta hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL. Cuando una región situada hacia la derecha de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo y una región situada hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo se definen como una primera región y una segunda región, respectivamente, la entrada 71i del primer paso 71 está dispuesta en la primera región, y la salida 80o del paso de refrigeración 80 está dispuesta en la segunda región. Así, la interferencia entre la bomba de agua 52 conectada a la entrada 71i y el tubo de agua 72A conectado a la salida 80o, y la interferencia entre el tubo de agua 73B conectado a la bomba de agua 52 y el tubo de agua 72A conectado a la salida 80o se evitan fácilmente. Por lo tanto, la flexibilidad de disposición de la bomba de agua 52, el tubo de agua 73B, el tubo de agua 72A y los tubos de escape 101 a 103 se puede incrementar. Alternativamente, en vista frontal del vehículo, la entrada 71i del primer paso 71 se puede disponer hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL, y la salida 80o del paso de refrigeración 80 se puede disponer hacia la derecha de la línea central de vehículo CL. Cuando la región situada hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo y la región situada hacia la derecha de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo se definen como la primera región y la segunda región, respectivamente, la entrada 71i del primer paso 71 se puede disponer en la primera región, y la salida 80o del paso de refrigeración 80 se puede disponer en la segunda región. También en ese caso, se pueden obtener efectos similares a los indicados anteriormente.

Como se ilustra en la figura 6, la salida 80o del paso de refrigeración 80 y la entrada 54i del radiador 54 están dispuestas hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo. Cuando la región situada hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo y la región situada hacia la derecha de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo se definen como la primera región y la segunda región, respectivamente, la salida 80o del paso de refrigeración 80 y la entrada 54i del radiador 54 están dispuestas en la primera región. En este caso, la distancia entre la salida 80o del paso de refrigeración 80 y la entrada 54i del radiador 54 es corta, y por lo tanto, el tubo de agua 72A a través del que la salida 80o y la entrada 54i están conectadas una a otra se puede acortar. Por lo tanto, la flexibilidad de disposición del tubo de agua 72A y los tubos de escape 101 a 103 se puede incrementar. Alternativamente, la salida 80o del paso de refrigeración 80 y la entrada 54i del radiador 54 se pueden disponer hacia la derecha de la línea central de vehículo CL en vista frontal

del vehículo. Cuando la región situada hacia la derecha de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo y la región situada hacia la izquierda de la línea central de vehículo CL en vista frontal del vehículo se definen como la primera región y la segunda región, respectivamente, la salida 80o del paso de refrigeración 80 y la entrada 54i del radiador 54 se pueden disponer en la primera región. También en ese caso, se puede obtener efectos similares a los indicados anteriormente.

Como se ilustra en la figura 9, en vista frontal del vehículo, la entrada 71i del primer paso 71 está dispuesta hacia la derecha de los cilindros 31 a 33, y la salida 80o del paso de refrigeración 80 está dispuesta hacia delante del cilindro 33, es decir, el cilindro distinto del cilindro derecho 31. Alternativamente, la salida 80o se puede disponer hacia delante del cilindro 32. De esta manera, la salida 80o está dispuesta hacia delante del cilindro 32 o 33 distinto del cilindro 31, haciendo así posible aumentar la distancia entre la entrada 71i y la salida 80o. Por lo tanto, la interferencia entre la bomba de agua 52 conectada a la entrada 71i y el tubo de agua 72A conectado a la salida 80o, y la interferencia entre el tubo de agua 73B conectado a la bomba de agua 52 y el tubo de agua 72A conectado a la salida 80o se pueden evitar fácilmente. Alternativamente, en vista frontal del vehículo, la entrada 71i del primer paso 71 se puede disponer hacia la izquierda de los cilindros 31 a 33, y la salida 80o del paso de refrigeración 80 se puede disponer hacia delante del cilindro 31 o 32 distinto del cilindro izquierdo 33. También en ese caso, se pueden obtener efectos similares a los indicados anteriormente.

Es especialmente preferible que la entrada 71i del primer paso 71 esté dispuesta hacia la derecha de los cilindros 31 a 33 y que la salida 80o del paso de refrigeración 80 esté dispuesta hacia delante del cilindro izquierdo 33 en vista frontal del vehículo como en la presente realización. En una disposición alternativa, es especialmente preferible que la entrada 71i del primer paso 71 esté dispuesta hacia la izquierda de los cilindros 31 a 33 y que la salida 80o del paso de refrigeración 80 esté dispuesta hacia delante del cilindro derecho 31 en vista frontal del vehículo. Como resultado, la distancia entre la entrada 71i y la salida 80o se puede incrementar considerablemente, facilitando así más la prevención de interferencia entre la bomba de agua 52 conectada a la entrada 71i y el tubo de agua 72A conectado a la salida 80o, y la interferencia entre el tubo de agua 73B conectado a la bomba de agua 52 y el tubo de agua 72A conectado a la salida 80o.

Lista de signos de referencia

20: motor de combustión interna

22: cárter

24: cuerpo de cilindro

26: culata de cilindro

54: radiador

71: primer paso (paso de agua)

72A: tubo de agua

80: paso de refrigeración (paso de agua)

80o: salida de paso de refrigeración

97: orificio de conexión de tubo de escape

101: primer tubo de escape

102: segundo tubo de escape

103: tercer tubo de escape

REIVINDICACIONES

1. Una motocicleta (1) incluyendo:

- 5 un motor de combustión interna (20) incluyendo un cuerpo de cilindro (24) que se extiende hacia arriba de un cárter (22) e incluye internamente un cilindro (31), y una culata de cilindro (26) que está conectada al cuerpo de cilindro (24);
- 10 un paso de agua (80) que está dispuesto dentro del motor de combustión interna (20) y a través del que fluye agua refrigerante;
- un radiador (54) dispuesto hacia delante del motor de combustión interna (20);
- 15 un orificio de conexión de tubo de escape (97) dispuesto en una superficie delantera de la culata de cilindro (26);
- una salida (80o) a través de la que el agua refrigerante sale del paso de agua (80);
- un tubo de escape (101) conectado al orificio de conexión de tubo de escape (97); y
- 20 un tubo de agua (72A) conectado a la salida (80o) y el radiador (54), **caracterizada porque** la salida (80o) está dispuesta en una superficie delantera del cuerpo de cilindro (24).
2. Una motocicleta (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por** una entrada (71i) que está dispuesta en el cuerpo de cilindro (24) y a través de la que el agua refrigerante fluye al paso de agua (80).
- 25 3. Una motocicleta (1) según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la entrada (71i) está dispuesta en una porción lateral del cuerpo de cilindro (24).
4. Una motocicleta (1) según la reivindicación 2 o 3, **caracterizada porque** el paso de agua (80) incluye: un paso de refrigeración de culata de cilindro (81) dispuesto en la culata de cilindro (26); un paso de refrigeración de cuerpo de cilindro (82) dispuesto en el cuerpo de cilindro (24); un paso de conexión (83) a través del que el paso de refrigeración de culata de cilindro (81) y el paso de refrigeración de cuerpo de cilindro (82) están conectados uno a otro; y un paso de introducción (71) que está dispuesto en el cuerpo de cilindro (24) y a través del que el agua refrigerante es guiada desde la entrada (71i) al paso de refrigeración de culata de cilindro (81), y
- 30 donde la salida (80o) está dispuesta para permitir que el agua refrigerante salga del paso de refrigeración de cuerpo de cilindro (82).
5. Una motocicleta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada por** una bomba de agua (52) que transporta el agua refrigerante, y
- 40 donde la entrada (71i) está dispuesta en una porción izquierda del cuerpo de cilindro (24) y la bomba de agua (52) está montada en una porción izquierda del motor de combustión interna (20) con respecto a un motorista sentado en la motocicleta, o la entrada (71i) está dispuesta en una porción derecha del cuerpo de cilindro (24) y la bomba de agua (52) está montada en una porción derecha del motor de combustión interna (20) con respecto a un motorista sentado en la motocicleta.
- 45 6. Una motocicleta (1) según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la bomba de agua (52) está montada en el cárter (22).
- 50 7. Una motocicleta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizada porque** la entrada (71i) está dispuesta en una región situada hacia la izquierda de una línea central de motocicleta (CL) con respecto a un motorista sentado en la motocicleta y la salida (80o) está dispuesta en una región situada hacia la derecha de la línea central de motocicleta (CL) con respecto al motorista sentado en la motocicleta, o la entrada (71i) está
- 55 dispuesta en la región situada hacia la derecha de la línea central de motocicleta (CL) con respecto al motorista sentado en la motocicleta y la salida (80o) está dispuesta en la región situada hacia la izquierda de la línea central de motocicleta (CL) con respecto al motorista sentado en la motocicleta.
8. Una motocicleta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el radiador (54) incluye una entrada (54i) a la que está conectado el tubo de agua (72A), y donde tanto la entrada (54i) del radiador (54) como la salida (80o) están dispuestas en una región situada hacia la izquierda de una línea central de motocicleta (CL) con respecto a un motorista sentado en la motocicleta, o en una región situada hacia la derecha de la línea central de motocicleta (CL) con respecto al motorista sentado en la motocicleta.
- 60 9. Una motocicleta (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el motor de combustión interna (20) incluye otro u otros cilindros (32, 33) dispuestos en alineación con el cilindro (31) en una dirección lateral
- 65

de la motocicleta (1), donde otro u otros orificios de conexión de tubo de escape (97) están dispuestos en la superficie delantera de la culata de cilindro (26) de manera que estén dispuestos en alineación con el orificio de conexión de tubo de escape (97) en una dirección lateral de la motocicleta (1), y

5 donde la motocicleta (1) incluye otro u otros tubos de escape (102, 103) conectados a dicho otro u otros orificios de conexión de tubo de escape (97).

10 10. Una motocicleta (1) según la reivindicación 9, **caracterizada porque** cuando uno de un extremo situado hacia la izquierda y un extremo situado hacia la derecha con respecto a un motorista sentado en la motocicleta se define como un primer extremo y el otro extremo se define como un segundo extremo, la entrada (71i) del paso de agua (80) está dispuesta más próxima al primer extremo que los cilindros (31, 32, 33), y la salida (80o) del paso de agua (80) está dispuesta hacia delante del cilindro (32, 33) distinto del cilindro (31) más próximo al primer extremo entre los cilindros (31, 32, 33).

15 11. Una motocicleta (1) según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la salida (80o) del paso de agua (80) está dispuesta hacia delante del cilindro (33) más próximo al segundo extremo entre los cilindros (31, 32, 33).

FIG.1

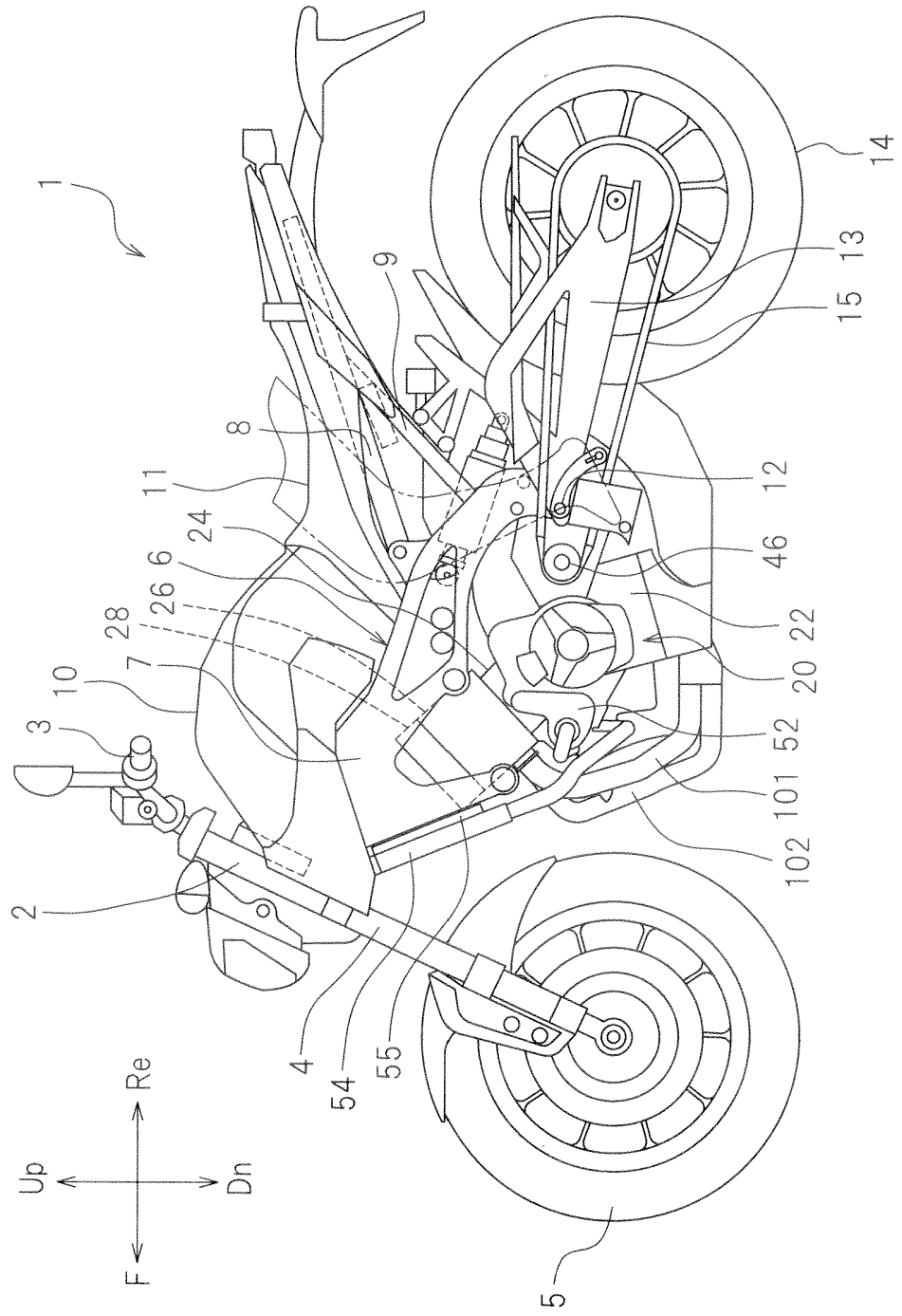


FIG.2

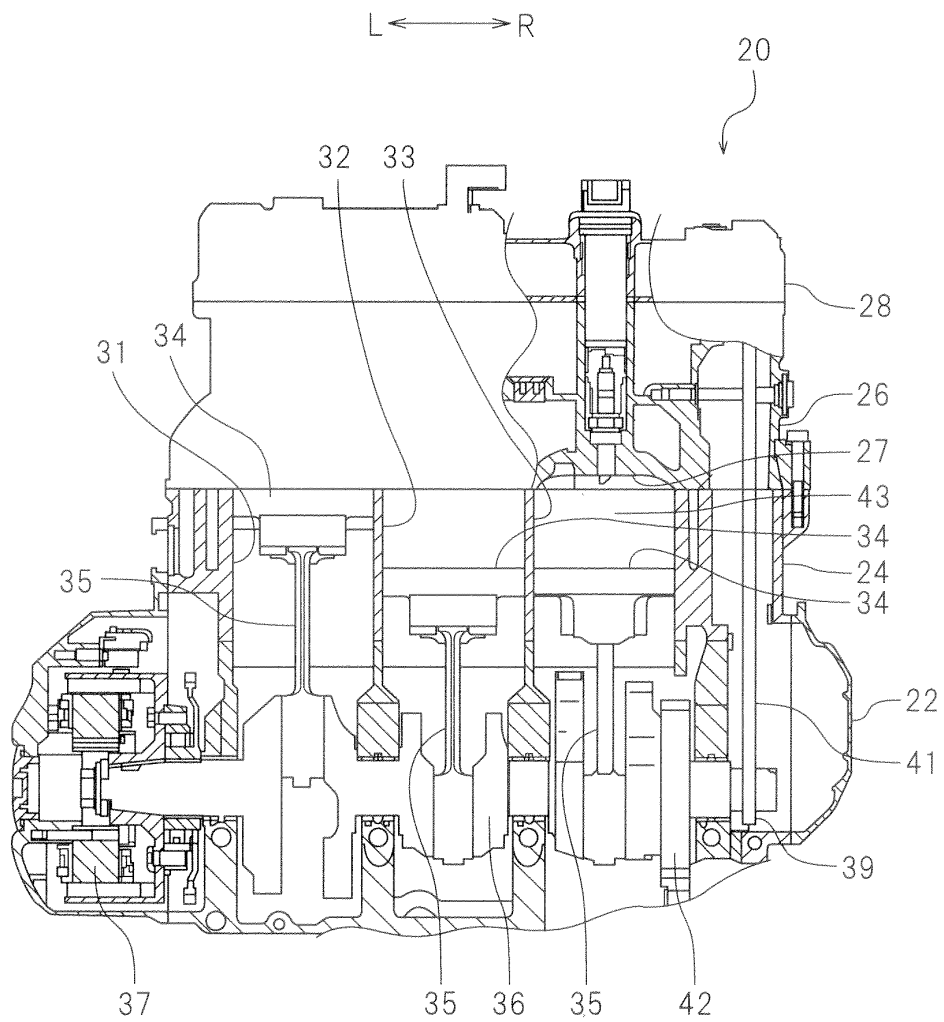


FIG.3

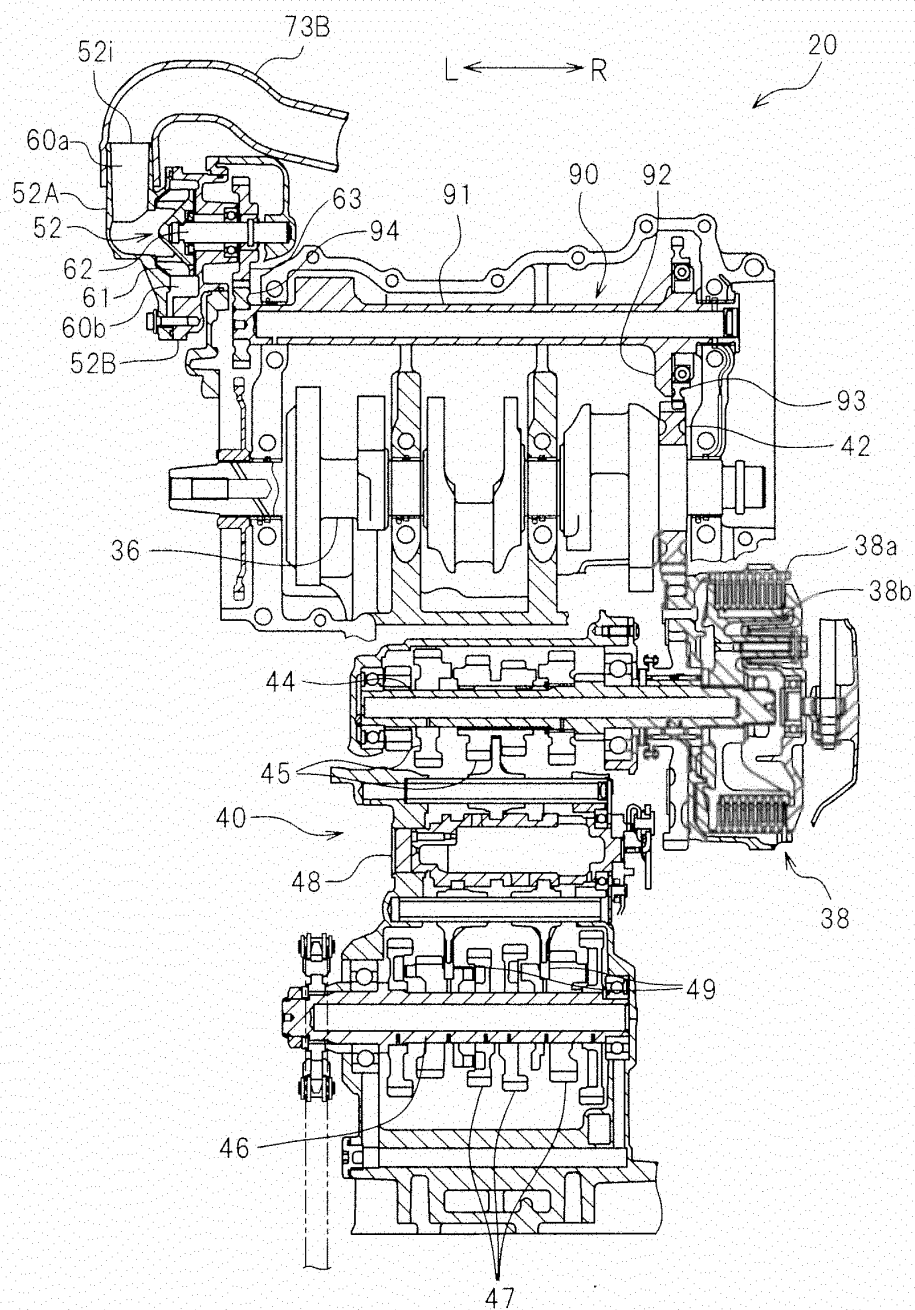


FIG.4

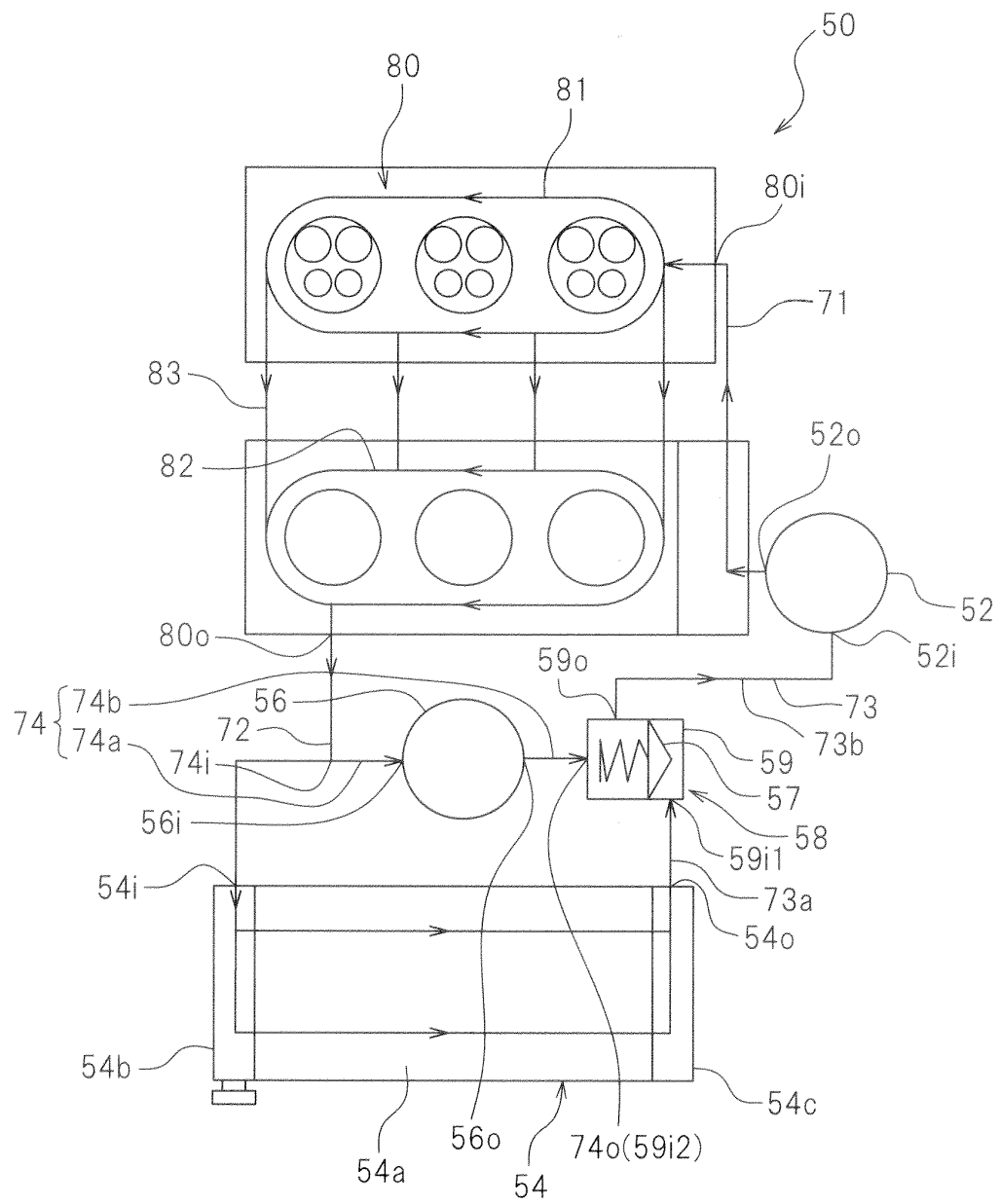


FIG.5

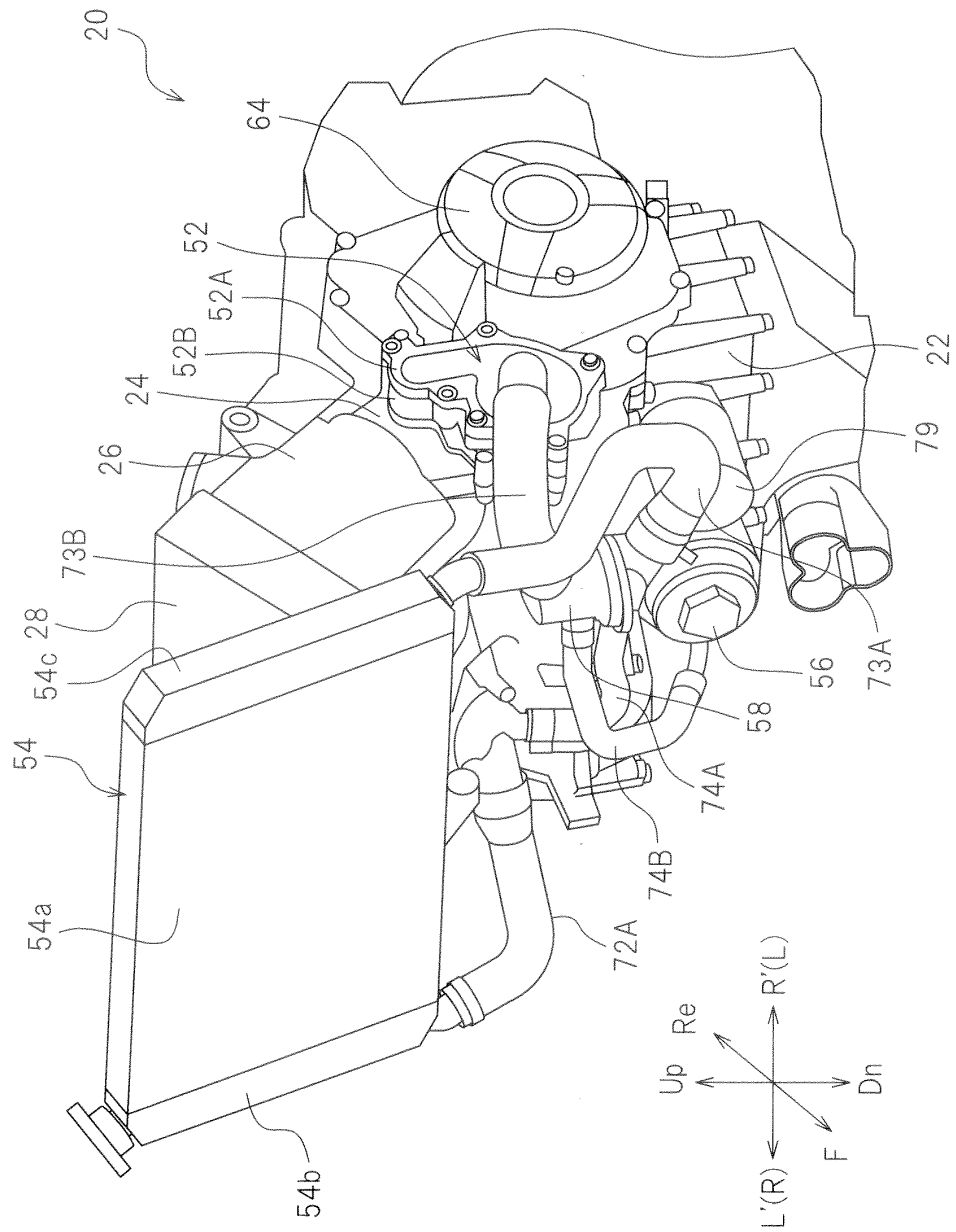


FIG.6

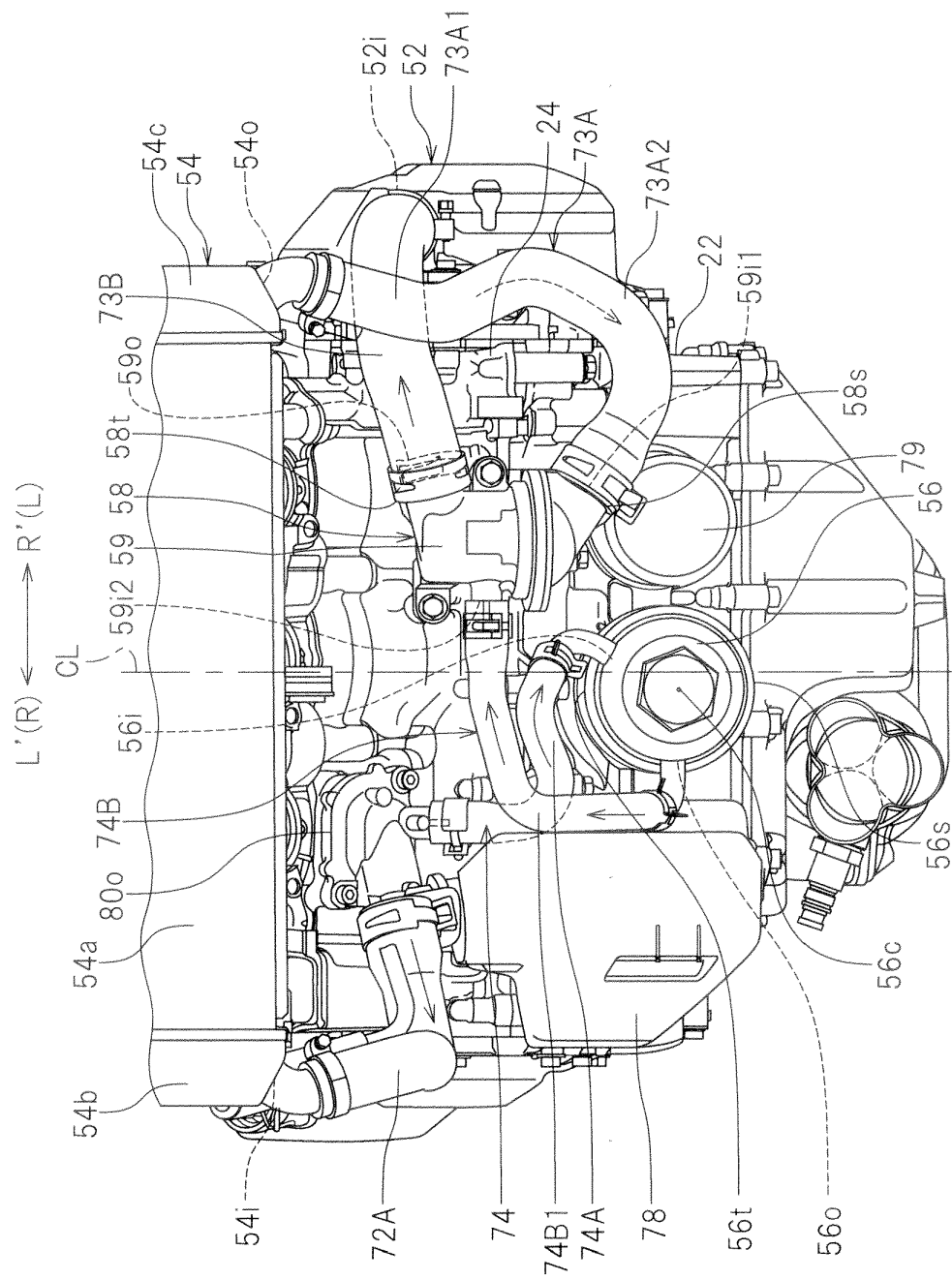


FIG.7

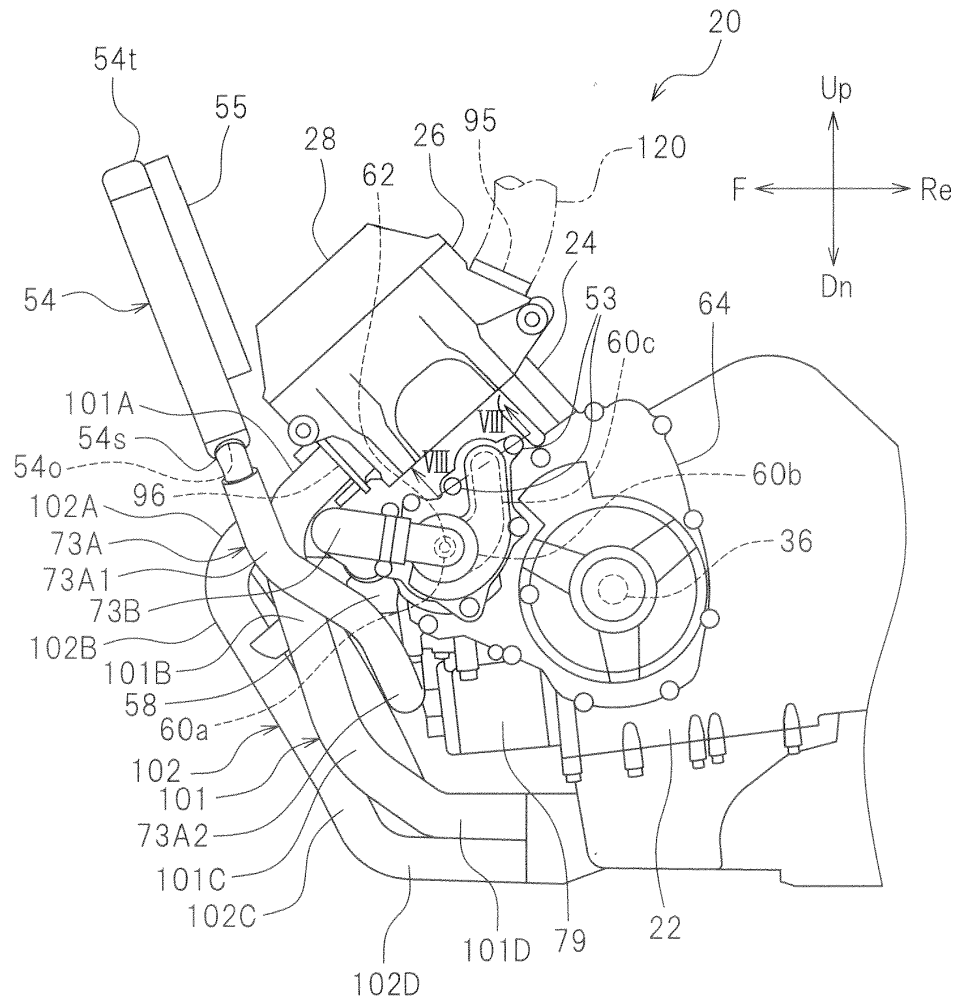


FIG.8

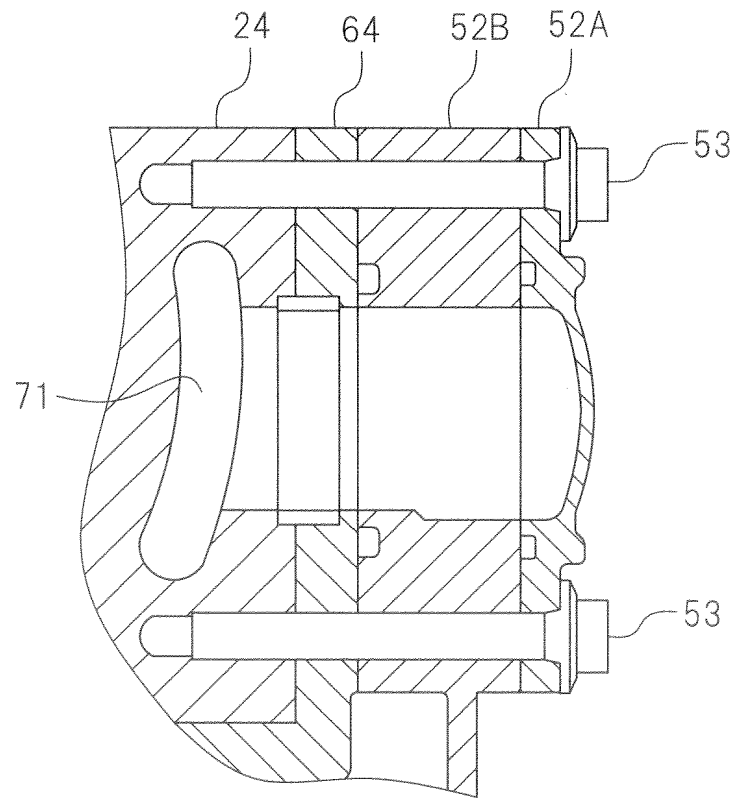


FIG.9

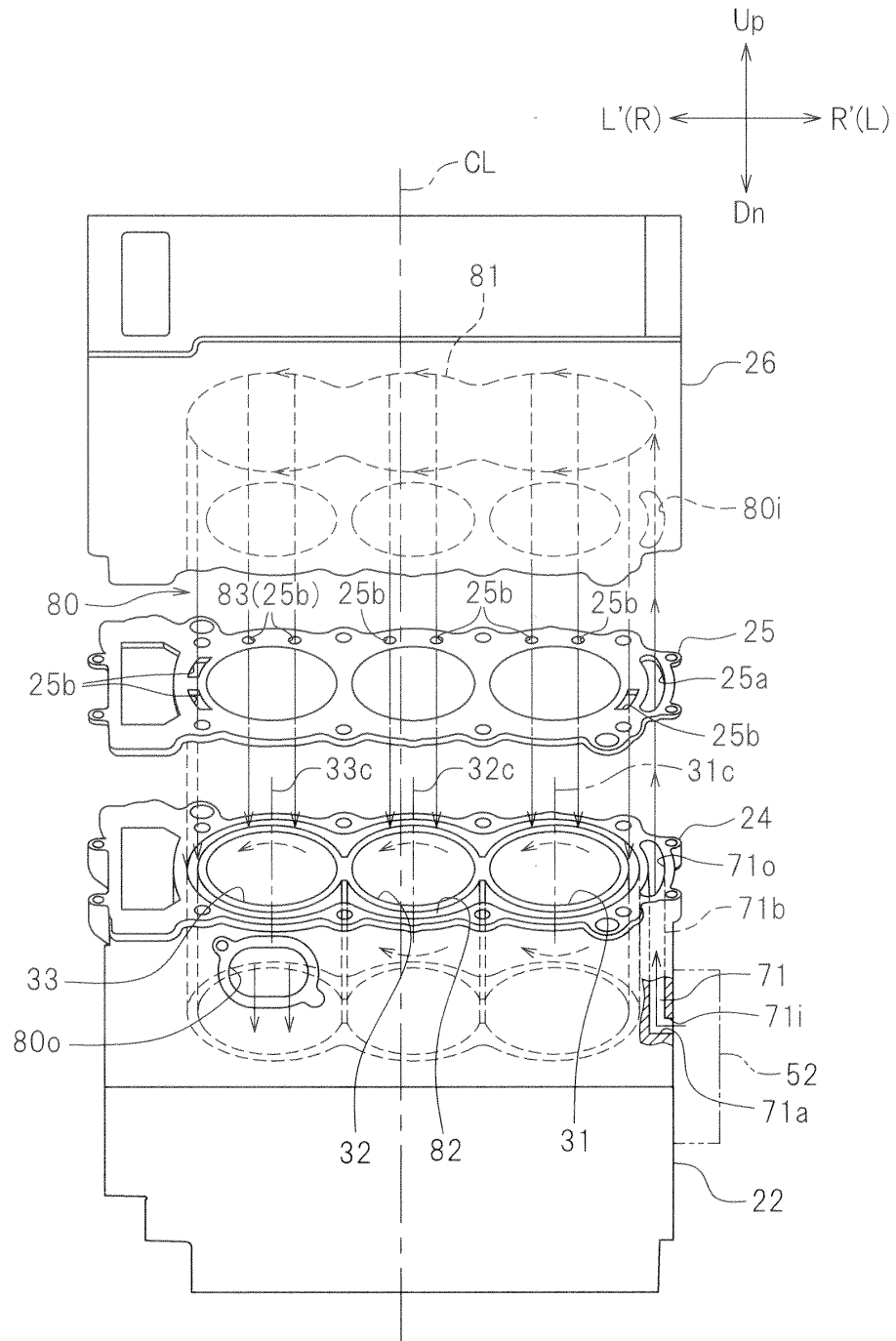


FIG.10

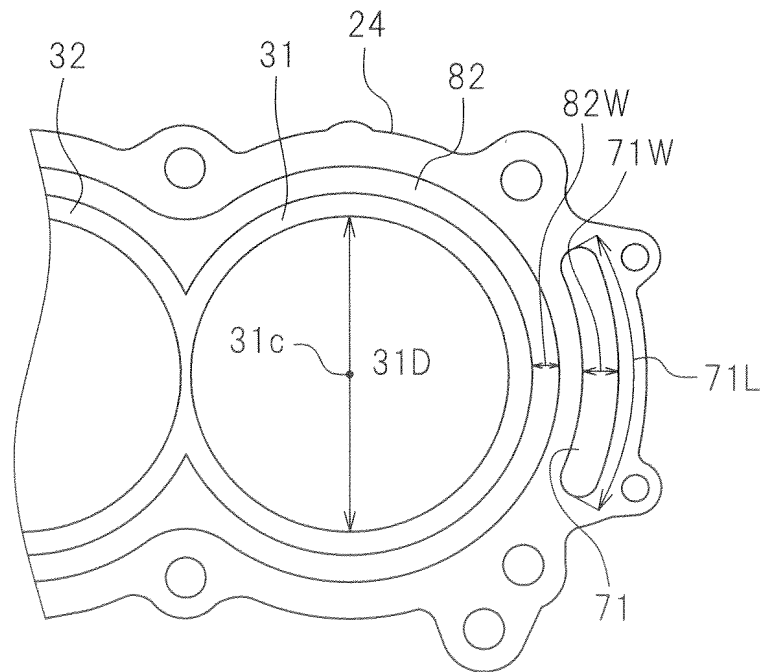


FIG.11

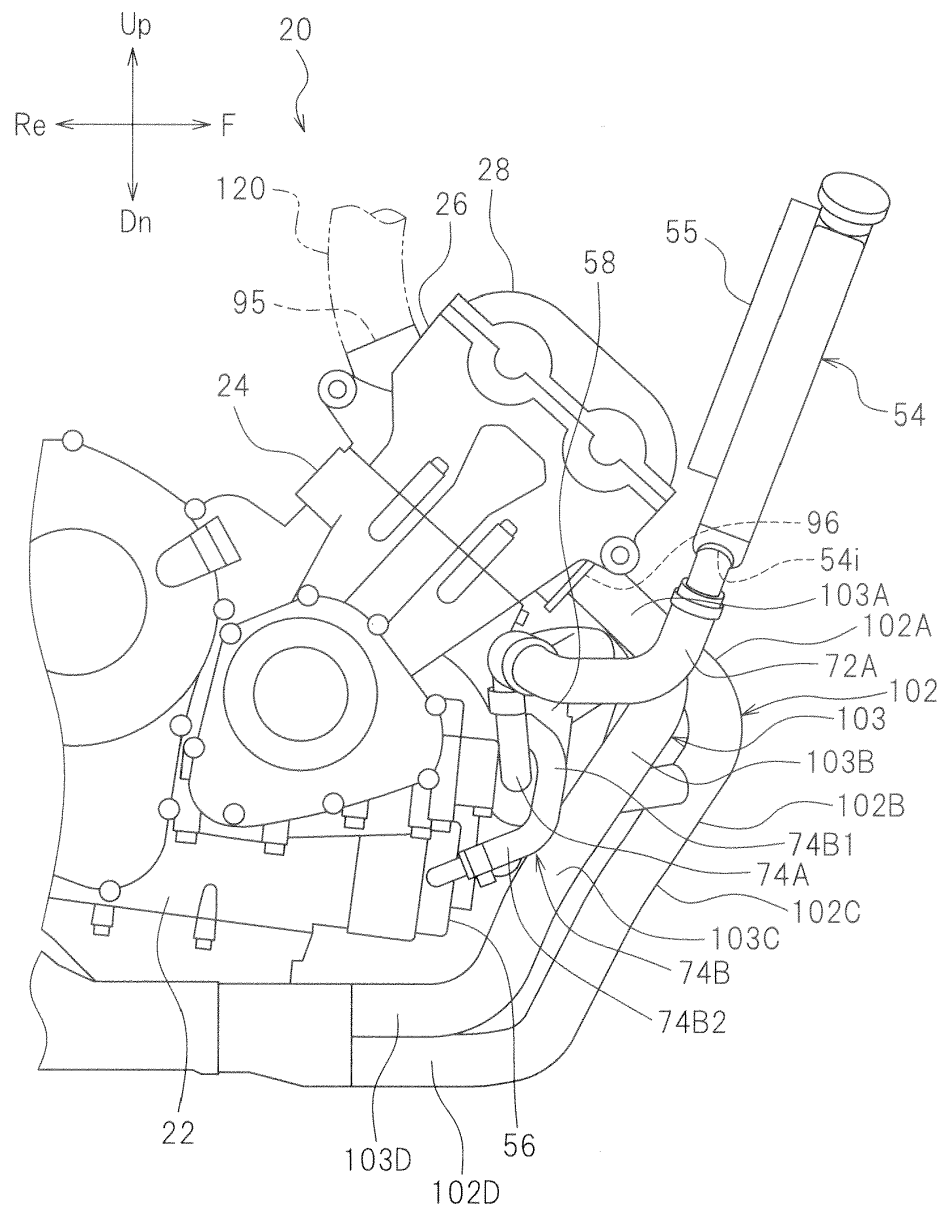


FIG.12

