

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 786**

51 Int. Cl.:

F01M 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2012** **E 12187889 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2581566**

54 Título: **Estructura de paso de aceite de motor**

30 Prioridad:

11.10.2011 JP 2011224217

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

13.12.2016

73 Titular/es:

**SUZUKI MOTOR CORPORATION (100.0%)
300, Takatsuka-cho Minami-ku Hamamatsu-shi
Shizuoka 432-8611, JP**

72 Inventor/es:

**OHTA, HIDEKUNI y
KOBAYASHI, JUNYA**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 593 786 T3

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

DESCRIPCIÓN

Estructura de paso de aceite de motor

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a una estructura de paso de aceite de un motor según el preámbulo de la reivindicación 1. La estructura se usa para suministrar aceite a un cigüeñal de un motor.

Descripción de la técnica relacionada

15 En un motor multicilindro, por ejemplo, de vehículo, siempre se requiere un suministro constante de aceite para lubricación entre una muñequilla de un cigüeñal y un extremo grande (una porción de extremo que tiene mayor diámetro que la otra porción de extremo) de una biela.

20 Como un sistema de lubricación ordinario se conoce un sistema de suministro de aceite para suministrar aceite desde una pluralidad de paredes de muñón formadas en un bloque de cilindros a respectivas muñequillas a través de un paso de aceite formado en el cigüeñal (por ejemplo, véase el documento de Patente 1 (Publicación Internacional número 2004/038188)). En el cigüeñal descrito en el documento de Patente 1, una entrada de un paso de aceite se abre en una superficie periférica exterior (superficie de contacto deslizante) de cada muñón de cigüeñal soportado por cada pared de muñón, y una salida del paso de aceite se abre en una superficie periférica exterior (superficie de contacto deslizante) de cada muñequilla.

25 En este documento de Patente, también se describe que el paso de aceite en el cigüeñal comunica con un paso de aceite en la pared de muñón mediante una ranura de aceite de un cojinete de deslizamiento. Cuando el aceite es alimentado desde el paso de aceite en la pared de muñón a la ranura de aceite del cojinete de deslizamiento, el aceite fluye al paso de aceite en el cigüeñal desde la abertura en el lado de entrada formada en el muñón de cigüeñal. Luego, el aceite fluye a través del paso de aceite en el cigüeñal y es suministrado entre una muñequilla y la porción de extremo de gran diámetro de la biela desde la abertura en el lado de salida.

30 Además, como otro sistema convencional de lubricación se conoce un sistema de suministro de aceite para suministrar aceite desde un extremo de un cigüeñal a un paso de aceite formado en un cigüeñal y luego suministrar el aceite a una muñequilla (por ejemplo, véase el documento de Patente 2 (Publicación de Patente japonesa número 2006-299830)).

35 En el cigüeñal descrito en el documento de Patente 2, una entrada de un paso de aceite se abre en una cara de extremo del cigüeñal y una salida del paso de aceite está formada en una superficie periférica exterior de cada muñequilla. En este sistema de lubricación, el aceite fluye al paso de aceite en el cigüeñal desde la abertura en la cara de extremo del cigüeñal y fluye a través del paso de aceite y es suministrado entre una muñequilla y una porción de extremo de gran diámetro de una biela desde la abertura en el lado de salida.

40 En el sistema de lubricación descrito en el documento de Patente 1, el aceite es suministrado mediante el cojinete de deslizamiento, de modo que el suministro de aceite al paso de aceite en el cigüeñal es indirecto. Además, cuando el cigüeñal gira a alta velocidad, el aceite no fluye fácilmente al paso de aceite en el cigüeñal desde la abertura en el lado de entrada de un muñón de cigüeñal debido a la fuerza centrífuga. Por esta razón, hay posibilidad de que se produzca escasez de suministro de aceite a la muñequilla. Con este punto, en el sistema de lubricación descrito en el documento de Patente 2, el aceite procedente de una bomba de aceite es suministrado directamente al paso de aceite en el cigüeñal sin que fluya a través de un cojinete de deslizamiento, y el aceite es alimentado desde la cara de extremo del cigüeñal, aplicando así un menor efecto de la fuerza centrífuga al aceite.

45 Sin embargo, en el sistema de lubricación descrito en el documento de Patente 2, el aceite fluye desde la cara de extremo del cigüeñal, lo que requiere un paso largo de aceite a la muñequilla colocada en el otro lado de extremo del cigüeñal. Por esta razón, cuando la temperatura es baja y la viscosidad del aceite es alta, se produce un retardo en el suministro de aceite elevando por ello la posibilidad de que se produzca escasez de suministro de aceite a la muñequilla colocada en la porción más profunda del cigüeñal. Para resolver este inconveniente, aunque se puede pensar en aumentar la cantidad de suministro de aceite, el incremento de la cantidad de aceite puede dar lugar a otro problema de incrementar la capacidad de descarga de una bomba de aceite, incrementando por lo tanto la pérdida mecánica.

50 Según el preámbulo de la reivindicación 1, JP H05 272318 A describe una estructura de paso de aceite de un motor en la que las porciones de soporte tienen segundos pasos de aceite formados en ellas para suministrar el aceite a una superficie de deslizamiento de cada uno de múltiples muñones de cigüeñal.

Resumen de la invención

La presente invención se ha realizado tomando en consideración las circunstancias propias de la técnica anterior mencionada anteriormente, y su objeto es proporcionar una estructura mejorada de paso de aceite de un motor capaz de suministrar constantemente una cantidad suficiente de aceite a una muñequilla.

5 Los anteriores y otros objetos se pueden lograr según la presente invención proporcionando una estructura de paso de aceite de un motor incluyendo los elementos de la reivindicación 1.

10 Según el aspecto anterior de la presente realización, cuando el cigüeñal gira a alta velocidad, el aceite es suministrado a las superficies de deslizamiento de las respectivas muñequillas a través del primer paso de aceite. Además, cuando la temperatura es baja y la viscosidad del aceite es alta, es difícil que el aceite fluya en el primer paso de aceite, pero la escasez de aceite en el primer paso de aceite es compensada por el aceite alimentado desde el segundo paso de aceite mediante una porción de comunicación. Por lo tanto, se puede evitar un retardo en el suministro de aceite y el aceite puede ser suministrado adecuadamente a las superficies de deslizamiento de todas las muñequillas.

15 En particular, cuando el motor gira a baja velocidad inmediatamente después del arranque, la fuerza centrífuga aplicada al aceite en el muñón de cigüeñal es débil, y por lo tanto, el aceite fluye fácilmente al primer paso de aceite desde el segundo paso de aceite. Además, no es necesario que una bomba de aceite tenga gran capacidad de descarga, de modo que no se incrementa la pérdida mecánica.

La presente realización puede tener los modos preferidos siguientes.

20 Se prefiere que un diámetro interior del primer paso de aceite sea mayor que un diámetro interior del segundo paso de aceite.

El bloque de cilindros se puede formar con un tercer paso de aceite formado en él con el fin de suministrar el aceite a una culata de cilindro, y comunica con el segundo paso de aceite.

30 También puede ser deseable que una holgura de aceite formada entre una superficie de deslizamiento de la biela y la superficie de deslizamiento de la muñequilla sea mayor que una holgura de aceite formada entre una superficie de deslizamiento de la porción de soporte y una superficie de deslizamiento del muñón de cigüeñal, con la que comunican el primer paso de aceite y el segundo paso de aceite.

35 Según los modos preferidos anteriores de la presente realización, también se pueden lograr los efectos ventajosos siguientes.

40 Al tiempo en que la temperatura es baja y la viscosidad del aceite es alta, se puede resolver el problema de escasez de aceite en la superficie de deslizamiento de la muñequilla que está más alejada de la cara de extremo del cigüeñal.

45 Además, un suministro de aceite a la superficie de deslizamiento de la muñequilla desde el primer paso de aceite es anterior a un suministro de aceite a la superficie de deslizamiento de la muñequilla desde el segundo paso de aceite mediante una porción de comunicación.

50 Según la formación del tercer paso de aceite que suministra el aceite a una culata de cilindro y que comunica con el segundo paso de aceite, cuando el motor está parado, el aceite suministrado a la culata de cilindro cae por su propio peso a un lado de bloque de cilindros mediante el tercer paso de aceite. El aceite es suministrado a la superficie de deslizamiento del muñón de cigüeñal mediante el segundo paso de aceite desde el tercer paso de aceite. Así, incluso cuando el motor se arranca de nuevo, se puede resolver el problema de escasez de aceite, y por lo tanto, se puede evitar el agarrotamiento del cigüeñal.

55 Además, el escape de aceite se reduce en la porción comunicada, y por lo tanto, el aceite fluye fácilmente desde el segundo paso de aceite al primer paso de aceite. Así, se puede asegurar una cantidad de aceite a suministrar a la superficie de deslizamiento de la muñequilla. Según la presente invención, se puede suministrar una cantidad suficiente de aceite a la superficie de deslizamiento de la muñequilla en un rango en el que la velocidad de rotación del motor cambia de baja velocidad de rotación a alta velocidad de rotación y en un rango en el que la temperatura del aceite cambia de una temperatura baja a una temperatura alta.

60 La naturaleza y demás características distintivas de la presente invención serán más claras a partir de las descripciones siguientes hechas con referencia a los dibujos acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

65 En los dibujos acompañantes:

La figura 1 es una vista lateral izquierda de una motocicleta provista de una estructura de paso de aceite de un motor según la presente realización.

5 La figura 2 es un diagrama de bloques para mostrar la circulación de aceite de un motor que tiene la estructura de paso de aceite según la presente realización.

La figura 3 es una vista en sección alrededor de un cigüeñal del motor.

10 La figura 4 es una vista en perspectiva parcialmente ampliada del motor de la figura 3.

La figura 5 incluyendo las figuras 5A a 5C ilustra una holgura de aceite de una muñequilla y una holgura de aceite de un muñón de cigüeñal del motor según la presente realización.

15 La figura 6 incluye las figuras 6A y 6B, que son vistas esquemáticas para mostrar un ejemplo de un suministro de aceite a la muñequilla del motor.

20 Y la figura 7 es una vista esquemática en sección para mostrar un ejemplo del suministro de aceite, cuando el motor está parado, al muñón de cigüeñal para explicar una operación de suministro de aceite según la presente realización.

Descripción de la realización preferida

25 La presente realización se describirá más adelante en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. Además, se ha de indicar que más adelante se describirá un ejemplo en el que una estructura de suspensión de motor de la presente invención se aplica a una motocicleta de tipo deportivo como la representada en la figura 1. Sin embargo, la estructura de suspensión de motor de la presente invención no se limita a una motocicleta de este tipo, y se puede aplicar cualquier modificación que sea preciso. Por ejemplo, la estructura de suspensión de motor de la presente invención se puede aplicar a una motocicleta de otro tipo, un vehículo de cuatro ruedas, un buggy, una motonieve, una embarcación o un barco, y análogos.

30 Una construcción general de toda la motocicleta provista de un motor que tiene una estructura de paso de aceite según la presente realización se describirá con referencia a la figura 1 que representa una vista lateral izquierda de la motocicleta. También se ha de indicar que, en los dibujos siguientes, el lado delantero de una carrocería de vehículo se indica con la flecha "FR" y el lado trasero de la carrocería de vehículo se indica con la flecha "RE", y los términos "superior", "inferior", "derecho", "izquierdo" y términos análogos que indican dirección se usan aquí con referencia a las ilustraciones de los dibujos o en el estado vertical usual de la motocicleta representada en la figura 1.

35 Como se muestra en la figura 1, una motocicleta 1 tiene un bastidor de carrocería de vehículo 2 hecho de acero o aleación de aluminio y en el que van montadas varias unidades o componentes tales como una unidad de potencia, una unidad eléctrica, y análogos.

40 Un bastidor principal 21 del bastidor de carrocería de vehículo 2 se bifurca hacia atrás en partes izquierda y derecha a partir de un tubo delantero 22 colocado en un extremo delantero de manera que se extiendan oblicuamente hacia atrás y hacia abajo. Una porción trasera de un motor 3 está suspendida debajo del bastidor principal 21. Un depósito de combustible 4 está dispuesto en una porción superior del bastidor principal 21. Un par de bastidores centrales izquierdo y derecho 23 que se extienden en una dirección vertical están conectados a las porciones traseras del bastidor principal 21.

45 Un par de carriles de asiento izquierdo y derecho 24 que se extienden hacia atrás y hacia arriba están conectados a las porciones traseras de los bastidores centrales 23. Un asiento de conductor 5a y un asiento de pasajero 5b están acoplados de forma continua a las porciones superiores de los carriles de asiento 24 hacia atrás del depósito de combustible 4. Unos reposapiés 51a, 51b están dispuestos debajo del asiento de conductor 5a y el asiento de pasajero 5b respectivamente de forma correspondiente. Un pedal de cambio 52 está dispuesto delante del reposapiés 51a del conductor en el lado izquierdo de la carrocería de vehículo. Un pedal de freno, no representado, para una rueda trasera 7 está dispuesto hacia delante del reposapiés 51a del conductor en el lado derecho de la carrocería de vehículo.

50 Un par de horquillas delanteras 8 se soportan de forma dirigitiva mediante un eje de dirección dispuesto en un tubo delantero 22 encima de una porción delantera del bastidor de carrocería de vehículo 2. Cada una de las dos horquillas delanteras 8 está provista de una suspensión amortiguadora para una rueda delantera.

55 Un manillar está dispuesto en una porción superior del eje de dirección, y empuñaduras 55 están montadas en ambas porciones de extremo del manillar. El manillar en el lado izquierdo de la carrocería de vehículo está provisto de una palanca de embrague 56 y el manillar en el lado derecho de la carrocería de vehículo está provisto de una palanca de freno, no representada, para una rueda delantera 6.

La rueda delantera 6 es soportada rotativamente por las porciones inferiores del par de horquillas delanteras 8, y un guardabarros delantero 62 para cubrir la porción superior de la rueda delantera 6 está dispuesto en las porciones inferiores del par de horquillas delanteras 8. La rueda delantera 6 está provista de un disco de freno 61.

Brazos basculantes 9 están acoplados basculantemente a los lados inferiores de los bastidores centrales 23 de manera que basculen en una dirección vertical. Una suspensión amortiguadora, no representada, para una rueda trasera está fijada entre el bastidor central 23 y el brazo basculante 9, que están dispuestos en el lado izquierdo, y otra suspensión amortiguadora, no representada, para una rueda trasera está fijada entre el bastidor central 23 y el brazo basculante 9, que están dispuestos en el lado derecho.

Una rueda trasera 7 es soportada rotativamente por las porciones traseras de los brazos de basculamiento 9. La rueda trasera 7 está provista de un piñón accionado 15. Una cadena de accionamiento 17 está enrollada sobre el piñón accionado 15 y un piñón de accionamiento, no representado, en el lado de motor 3. Una porción superior de la rueda trasera 7 está cubierta con un guardabarros trasero 57 dispuesto debajo del asiento de pasajero 5b. La rueda trasera 7 está provista de un disco de freno, no representado.

El motor 3 está formado, por ejemplo, por un motor de cuatro cilindros en paralelo y una transmisión y está suspendido del bastidor principal 21 en un estado donde el motor 3 está colocado transversalmente.

Entra aire al motor 3 mediante un tubo de admisión, no representado, y luego un dispositivo de inyección de combustible lo mezcla con combustible. La mezcla de aire-carburante es suministrada después a una cámara de combustión. Los gases de escape después de la combustión en la cámara de combustión son descargados desde un silenciador 12 mediante un tubo de escape 11 que se extiende hacia abajo del motor 3. Aunque no se describe en detalle, el bastidor de carrocería de vehículo 2 y análogos están provistos de un carenado aerodinámico 13 como el exterior de la carrocería de vehículo.

El motor 3 está provisto de una estructura de lubricación para suministrar aceite a muchos componentes internos o piezas. El aceite suministrado a los respectivos componentes forma películas de aceite en las superficies de los componentes, reduciendo las películas de aceite así formadas la resistencia de rozamiento y el desgaste de los componentes. Las películas de aceite formadas en las superficies de los componentes también cumplen varias funciones tales como una operación de limpieza del polvo metálico, una operación de cierre hermético de los gases de combustión, una operación de refrigeración de los componentes, una operación de amortiguamiento de choques entre los componentes de construcción o las piezas, y una operación de prevención de que el oxígeno y la humedad produzcan óxido.

Además, cuando la temperatura es baja, la viscosidad del aceite se incrementa y por lo tanto es difícil suministrar el aceite a los componentes en el motor 3.

Tomando en consideración el fenómeno anterior, la estructura de paso de aceite según la presente realización permite suministrar constantemente el aceite a un cigüeñal que tiene una cantidad de rotación especialmente grande en el motor 3 independientemente de la viscosidad del aceite.

A continuación, la estructura de paso de aceite de un motor según la presente realización se describirá en detalle con referencia a las figuras 2 a 5, en las que la figura 2 es un diagrama de bloques para mostrar la circulación de aceite del motor, la figura 3 es una vista en sección en torno a un cigüeñal del motor, la figura 4 es una vista en perspectiva de la figura 3, y las figuras 5A a 5C son ilustraciones de una holgura de aceite de una muñequilla y una holgura de aceite de un muñón de cigüeñal. Además, el diagrama de bloques de la figura 2 ilustra principalmente un paso de suministro para el cigüeñal y omite otros pasos de suministro.

Como se representa en la figura 2, el aceite se almacena en una bandeja colectora de aceite 34 dispuesta en una porción inferior del motor 3 para ser alimentado a presión a los varios componentes o partes del motor 3. El aceite presente en la bandeja colectora de aceite 34 es aspirado desde una alcachofa 36 por una bomba de aceite 35 que es movida por un cigüeñal 33. Entonces, una malla metálica o análogos dispuesta en la alcachofa 36 quita las materias extrañas grandes del aceite. El aceite aspirado desde la alcachofa 36 es alimentado a presión por la bomba de aceite 35 a una galería principal 311 formada en un bloque de cilindros 31 mediante un filtro de aceite 37. Entonces, un papel filtro o análogos del filtro de aceite 37 quita la suciedad y las partículas extrañas pequeñas del aceite.

El aceite alimentado a presión a la galería principal 311 es suministrado después al cigüeñal 33 soportado por paredes de muñón (porciones de soporte, véase la figura 3) 312 del bloque de cilindros 31. En el cigüeñal 33, el aceite es suministrado a muñequillas 332 mediante un primer paso de aceite 331, que se describirá más adelante, y el aceite también es suministrado a un muñón de cigüeñal 333 mediante un segundo paso de aceite 313, que también se describirá más adelante, formado en una pared de muñón 312. Además, una porción del aceite alimentado a presión a la galería principal 311 es suministrado a un árbol de levas y otros dispuestos en una culata de cilindro 32. El aceite que lubrica los componentes o partes del motor 3 baja después por su propio peso y vuelve

a la bandeja colectora de aceite 34.

Como se representa en la figura 3, el bloque de cilindros 31 tiene una pluralidad de paredes de muñón 312 formadas en él con el fin de dividir una cámara de cigüeñal 314 para recibir el cigüeñal 33. El cigüeñal 33 es soportado rotativamente por una pluralidad de paredes de muñón 312 en una pluralidad de muñones de cigüeñal 333.

La muñequilla 332 está dispuesta en una posición excéntrica con respecto al muñón de cigüeñal 333 colocado en un eje de rotación entre los respectivos muñones de cigüeñal 333. Los respectivos muñones de cigüeñal 333 están integrados con las respectivas muñequillas 332 mediante respectivos brazos de manivela 334. A este respecto, algunos brazos de manivela 334 están provistos de un engranaje de accionamiento primario 334a y un engranaje de accionamiento equilibrador 334b formado encima, transmitiendo el engranaje de accionamiento primario 334a potencia a una transmisión, y transmitiendo el engranaje de accionamiento equilibrador 334b potencia a un eje de equilibrio.

El muñón de cigüeñal 333 es soportado rotativamente por la pared de muñón 312 mediante un cojinete de deslizamiento 315. La muñequilla 332 está acoplada basculantemente a un extremo grande 381 (un extremo que tiene un diámetro grande en comparación con el otro extremo) de una biela 38 mediante un cojinete de deslizamiento 385. Un pistón 383 está acoplado a un extremo pequeño 382 (teniendo el otro extremo un diámetro menor que el extremo 381) de la biela 38 mediante un pasador de pistón 389. El movimiento alternativo del pistón 383 en el cilindro es transmitido a la muñequilla 332 mediante la biela 38, y el cigüeñal 33 se hace girar con un movimiento de giro alrededor del muñón de cigüeñal 333 de la muñequilla 332.

En el cigüeñal 33 se ha formado un primer paso de aceite 331 que conecta con la galería principal 311 mediante un canal de flujo, no representado, de una cubierta de generador 39.

Una abertura 336 como una entrada del primer paso de aceite 331 está formada en una cara de extremo 335 del cigüeñal 33, y por otra parte, una abertura 337 como una salida del primer paso de aceite 331 está formada en cada una de las muñequillas 332.

Además, el primer paso de aceite 331 tiene una pluralidad de canales de flujo que conectan oblicuamente las aberturas 337 de las muñequillas 332 una después de otra. El aceite que entra al cigüeñal 33 desde la cara de extremo 335 del cigüeñal 33 es suministrado a las respectivas muñequillas 332 en orden a partir de la muñequilla superior (delantera) 332 (representada en el lado izquierdo en el dibujo) a través del primer paso de aceite 331. El aceite es suministrado después entre la muñequilla 332 y el cojinete de deslizamiento 385 dispuesto en la biela 38 mediante la abertura 337.

Un segundo paso de aceite 313 que conecta con la galería principal 311 está formado en la pared de muñón 312 del bloque de cilindros 31. El segundo paso de aceite 313 se extiende en una dirección vertical en la pared de muñón 312 y comunica con una ranura de aceite parcialmente abierta en el cojinete de deslizamiento 315. El aceite alimentado a la ranura de aceite desde el segundo paso de aceite 313 es suministrado entre el cojinete de deslizamiento 315 dispuesto en la pared de muñón 312 y el muñón de cigüeñal 333.

Además, los pasos de aceite primero y segundo 331, 313 comunican uno con otro en el muñón de cigüeñal 333 y la pared de muñón 312, que están más alejados de la cara de extremo 335 del cigüeñal 33 (véase la figura 6).

En esta disposición, el primer paso de aceite 331 comunica con el segundo paso de aceite 313 mediante un paso de comunicación 338 que pasa a través del muñón de cigüeñal 333, que está más alejado de la cara de extremo 335 del cigüeñal 33, en una dirección radial. De esta forma, el aceite es suministrado al primer paso de aceite 331 también desde el segundo paso de aceite 313, compensando por ello la escasez de aceite en el primer paso de aceite 331 en el caso de baja temperatura y alta viscosidad del aceite.

Consiguientemente, como se ha indicado anteriormente, la muñequilla 332, que está más alejada del lado de extremo del cigüeñal 33, se somete al suministro de aceite no solamente desde el lado de extremo del cigüeñal 33, sino también desde el otro lado de extremo, por lo que a la muñequilla 332 se le puede suministrar establemente el aceite incluso cuando la temperatura sea baja y por lo tanto la viscosidad del aceite sea alta. Además, la capacidad de descarga de la bomba de aceite 35 se puede reducir y por lo tanto se puede reducir la pérdida mecánica.

Además, el diámetro interior del primer paso de aceite 331 es de un tamaño ligeramente mayor que un diámetro interior del primer paso de aceite 313. Por esta razón, en la operación ordinaria, el suministro de aceite a la muñequilla 332 desde el primer paso de aceite 331 es anterior al suministro de aceite a la muñequilla 332 desde el segundo paso de aceite 313. Además, un tercer paso de aceite 316 para alimentar el aceite a la culata de cilindro 32 está formado en el bloque de cilindros 31 (véase la figura 4). El tercer paso de aceite 316 se extiende en la dirección vertical por encima del cigüeñal 33 y comunica con el segundo paso de aceite 313 debajo del cigüeñal 33.

Cuando se detiene la operación del motor 3, el aceite suministrado a la culata de cilindro 32 cae por su propio peso

al lado de bloque de cilindros 31 mediante el tercer paso de aceite 316. El aceite que cae de la culata de cilindro 32 fluye al segundo paso de aceite 313 y luego es suministrado a una porción entre el muñón de cigüeñal 333 y el cojinete de deslizamiento 315. De esta forma, cuando el motor 3 arranca de nuevo, el problema de la escasez de aceite se puede resolver, y por lo tanto, se puede evitar que el cigüeñal 33 se agarrote.

Además, como se representa en las figuras 5A a 5C, el cigüeñal 33 está acoplado a la biela 38 con una holgura de aceite C1 formada entre una superficie de deslizamiento de la muñequilla 332 y una superficie de deslizamiento del cojinete de deslizamiento 385 de la biela 38. La holgura de aceite C1 en la muñequilla 332 se calcula con la fórmula siguiente (1)

$$C1 = (D1 - D2) / 2 \quad \dots (1)$$

donde el diámetro interior del cojinete de deslizamiento 385 es D1 y el diámetro exterior de la muñequilla 332 es D2.

El aceite se suministra a la holgura de aceite C1 mediante el primer paso de aceite 331 para formar por ello una película de aceite para bascular suavemente la biela 38 con respecto a la muñequilla 332.

Además, el cigüeñal 33 es soportado por la pared de muñón de cigüeñal 312 con una holgura de aceite C2 formada entre una superficie de deslizamiento del muñón de cigüeñal 333 y una superficie de deslizamiento del cojinete de deslizamiento 315 de la pared de muñón 312. La holgura de aceite C2 en el muñón de cigüeñal 333 se calcula con la fórmula siguiente (2)

$$C2 = (D3 - D4) / 2 \quad \dots (2)$$

donde el diámetro interior del cojinete de deslizamiento 315 es D3 y el diámetro exterior del muñón de cigüeñal 333 es D4.

El aceite es suministrado a la holgura de aceite C2 mediante el segundo paso de aceite 313 para formar por ello una película de aceite para que el muñón de cigüeñal 333 gire suavemente con respecto a la pared de muñón 312.

En este caso, dado que la holgura de aceite C1 en la muñequilla 332 es de un tamaño ligeramente mayor que la holgura de aceite C2 en el muñón de cigüeñal 333, se reduce el escape de aceite en una porción de comunicación de los pasos de aceite primero y segundo 331, 313 en el muñón de cigüeñal 333 que está más alejado de la cara de extremo 335 del cigüeñal 33. Así, el aceite fluye fácilmente desde el segundo paso de aceite 313 al primer paso de aceite 331, y por lo tanto, se puede asegurar una cantidad de aceite a suministrar a la muñequilla 332, que está más alejada del lado de extremo del cigüeñal 33.

Según la construcción descrita anteriormente, se puede suministrar una cantidad suficiente de aceite a las superficies de deslizamiento de las muñequillas en un rango en el que la velocidad de rotación del motor cambia de baja velocidad de rotación a alta velocidad de rotación y en un rango en el que la temperatura del aceite cambia de baja temperatura a temperatura alta.

Aquí, un ejemplo de un suministro de aceite a la muñequilla se describirá con referencia a las figuras 6 y 7, en las que las figuras 6A y 6B son vistas esquemáticas para mostrar un ejemplo del suministro de aceite a la muñequilla según la presente realización, y la figura 7 es una vista esquemática para mostrar un ejemplo del suministro de aceite, cuando el motor está parado, al muñón de cigüeñal.

Es decir, la figura 6A representa el suministro de aceite a la muñequilla cuando el motor gira a alta velocidad y la figura 6B representa el suministro de aceite a la muñequilla cuando el motor gira a baja velocidad inmediatamente después del arranque del motor.

Más específicamente, como se representa en la figura 6A, cuando el motor 3 gira a alta velocidad, el aceite es alimentado a presión al lado de extremo del cigüeñal 33 desde la galería principal 311 por la operación de la bomba de aceite 35. El aceite que entra al cigüeñal 33 desde el lado de extremo del cigüeñal 33 es alimentado después hacia el otro lado de extremo del cigüeñal 33 a través del primer paso de aceite 331.

De la manera indicada anteriormente, el aceite es suministrado a las respectivas muñequillas 332 en orden desde la muñequilla 332 colocada en el lado de extremo de la muñequilla 332 a la muñequilla 332 colocada en el lado de extremo profundo de la muñequilla 332. El aceite suministrado a las respectivas muñequillas 332 es alimentado al exterior por las aberturas 337 de las respectivas muñequillas 332 formando películas de aceite en las superficies de deslizamiento de las respectivas muñequillas 332. Así, los extremos grandes 381 de la biela 38 pueden bascular suavemente con respecto a las muñequillas 332.

Además, cuando el motor 3 gira a alta velocidad, el aceite es alimentado a presión al segundo paso de aceite 313

en la pared de muñón 312 por la bomba de aceite 35. El aceite en el segundo paso de aceite 313 es suministrado al muñón de cigüeñal 333 mediante la ranura de aceite abierta en el cojinete de deslizamiento 315 formando la película de aceite en la superficie de deslizamiento del muñón de cigüeñal 333. De esta forma, el muñón de cigüeñal 333 puede girar suavemente con respecto a la pared de muñón 312.

5 Entonces, los pasos de aceite primero y segundo 331, 313 comunican uno con otro en el otro lado de extremo del cigüeñal 33. Sin embargo, cuando el cigüeñal 33 (muñón de cigüeñal 333) gira a alta velocidad, se aplica una fuerza centrífuga grande al aceite, y consiguientemente, es difícil que el aceite fluya al primer paso de aceite 331 desde el segundo paso de aceite 313. Además, dado que el diámetro interior del segundo paso de aceite 313 es de un tamaño más pequeño que el diámetro interior del primer paso de aceite 331, cuando el cigüeñal 33 gira a alta velocidad, el suministro de aceite a la muñequilla 332, que está colocada en el otro lado de extremo (lado más profundo) del cigüeñal 33, por el primer paso de aceite 331 es anterior al suministro de aceite a la muñequilla 332 por el segundo paso de aceite 313.

15 Como se representa en la figura 6B, cuando el motor 3 gira a baja velocidad inmediatamente después de arrancar el motor 3, el aceite es alimentado a presión al lado de extremo del cigüeñal 33 desde la galería principal 311 por la bomba de aceite 35. El aceite que entra al cigüeñal 33 desde el extremo del cigüeñal 33 es alimentado hacia el otro extremo del cigüeñal 33 a través del primer paso de aceite 331. Entonces, si el aceite tiene una viscosidad alta, dado que el primer paso de aceite 331 es de una longitud grande, el aceite tarda mucho tiempo en fluir desde la muñequilla 332 colocada en el lado de extremo a la muñequilla 332 colocada en el lado más profundo. Por lo tanto, inmediatamente después de arrancar el motor 3, es probable que el aceite suministrado desde el lado de extremo del cigüeñal 33 todavía no sea alimentado a la muñequilla 332 en el otro lado de extremo del cigüeñal 33.

25 Además, cuando el motor 3 gira a baja velocidad inmediatamente después de arrancar el motor 3, el aceite es alimentado a presión al segundo paso de aceite 313 en la pared de muñón 312 por la bomba de aceite 35. El aceite en el segundo paso de aceite 313 es suministrado al muñón de cigüeñal 333 mediante la ranura de aceite abierta en el cojinete de deslizamiento 315 formando la película de aceite en la superficie de deslizamiento del muñón de cigüeñal 333. Entonces, el aceite fluye al primer paso de aceite 331 desde el segundo paso de aceite 313 mediante el paso de comunicación 338 en el otro lado de extremo del cigüeñal 33.

30 El aceite procedente del segundo paso de aceite 313 fluye a través del primer paso de aceite 331 y es suministrado a la muñequilla 332 situada en el otro lado de extremo del cigüeñal 33.

35 De la manera indicada anteriormente, inmediatamente después de arrancar el motor 3, el aceite procedente del otro lado de extremo del cigüeñal 33 es suministrado a la muñequilla 332, que está colocada en el otro lado de extremo y a la que todavía no llega el aceite suministrado desde el lado de extremo del cigüeñal 33. En tal ocasión, cuando el cigüeñal 33 (muñón de cigüeñal 333) gira a baja velocidad, dado que la fuerza centrífuga aplicada al aceite es débil, el aceite puede fluir fácilmente al primer paso de aceite 331 desde el segundo paso de aceite 313.

40 Además, como se ha descrito anteriormente, la holgura de aceite C1 en la muñequilla 332 es mayor que la holgura de aceite C2 en el muñón de cigüeñal 333, de modo que se reduce el escape de aceite en la porción de comunicación de los pasos de aceite primero y segundo 331 y 313. Así, el aceite puede fluir fácilmente desde el segundo paso de aceite 313 al primer paso de aceite 331.

45 En la presente realización, el primer paso de aceite 331 comunica con el segundo paso de aceite 313 en el lado situado hacia arriba de la galería principal 311. Consiguientemente, cuando el motor 3 arranca, el aceite puede ser suministrado rápidamente al primer paso de aceite 331 desde el segundo paso de aceite 313, evitando así que el suministro de aceite se retarde después del arranque del motor. De esta forma, incluso inmediatamente después del arranque del motor 3, el aceite puede ser suministrado constantemente al cigüeñal 33.

50 Como se representa en la figura 7, cuando el motor 3 está parado, el aceite suministrado a los respectivos componentes o partes del cigüeñal 33 se hace volver a la bandeja colectora de aceite 34 a través de los respectivos componentes o partes del motor 3. Entonces, el aceite suministrado a la culata de cilindro 32 baja al lado de bloque de cilindros 31 mediante el tercer paso de aceite 316 por su propio peso. Además, dado que el tercer paso de aceite 316 comunica con el segundo paso de aceite 313, el aceite procedente de la culata de cilindro 32 es suministrado al muñón de cigüeñal 333 mediante el segundo paso de aceite 313. Por lo tanto, se puede evitar que el cigüeñal 33 se agarrote al tiempo de volver a arrancar el motor 3.

60 Como se ha descrito anteriormente, según la estructura de paso de aceite de la presente realización, cuando el cigüeñal 33 gira a alta velocidad, el aceite es suministrado a las superficies de deslizamiento de las respectivas muñequillas 332 a través del primer paso de aceite 331. Además, cuando la temperatura es baja y la viscosidad del aceite es alta, aunque sea difícil que el aceite fluya en el primer paso de aceite 331, la escasez de aceite en el primer paso de aceite 331 se puede compensar con el aceite suministrado desde el segundo paso de aceite 313 mediante la porción de comunicación, evitando por ello que el suministro de aceite se retarde después del arranque del motor y suministrando adecuadamente el aceite a las superficies de deslizamiento de todas las muñequillas 332.

65

- Además, según la presente realización, dado que se puede asegurar un suministro constante de aceite al cigüeñal 33, se puede evitar una capacidad de descarga excesiva de la bomba de aceite 35 y se puede reducir la pérdida mecánica. Además, el paso de comunicación de los pasos de aceite primero y segundo 331, 313 en algún muñón de cigüeñal y pared de muñón se puede hacer o eliminar cambiando el cigüeñal. Por ejemplo, en el caso de un motor para una zona fría, inmediatamente después de arrancar el motor, la viscosidad del aceite es alta, y por lo tanto se usa un cigüeñal que tiene una abertura formada en una porción de un muñón de cigüeñal. Por otra parte, en el caso de un motor para una zona tropical, inmediatamente después de arrancar el motor, la viscosidad del aceite es baja, y por lo tanto se usa un cigüeñal que no tiene una abertura formada en el muñón de cigüeñal.
- 5
- 10 También se ha de indicar que la presente invención no se limita a la realización descrita anteriormente, y se puede hacer otros muchos cambios y modificaciones sin apartarse de los objetos de la presente invención y el alcance de las reivindicaciones anexas, y por ejemplo, los tamaños y formas representados en los dibujos acompañantes no se limitan a los ilustrados, y se pueden cambiar según sea preciso.
- 15 Por ejemplo, la estructura de paso de aceite según la presente realización se ha descrito con referencia al motor de cuatro cilindros como ejemplo, pero no se limita a esta estructura, y es esencial solamente que los pasos de aceite primero y segundo comuniquen uno con otro en algunos muñones de cigüeñal y algunas paredes de muñón. Es decir, por ejemplo, la estructura de paso de aceite también se puede aplicar a un motor de seis cilindros. En el motor de seis cilindros, aunque el aceite sea suministrado desde ambas porciones de extremo del cigüeñal, cuando la temperatura es baja, se produce fácilmente escasez de suministro de aceite en la porción central del cigüeñal. En tal caso, según la presente realización, la escasez de suministro de aceite al tiempo de baja temperatura se puede evitar haciendo que los pasos de aceite primero y segundo comuniquen uno con otro en la porción central.
- 20
- 25 Además, en la estructura de paso de aceite según la presente realización, los pasos de aceite primero y segundo comunican uno con otro en el muñón de cigüeñal y la pared de muñón, que están más alejados de la cara de extremo del cigüeñal. Sin embargo, la estructura de paso de aceite no se limita a esta estructura, y se puede hacer que los pasos de aceite primero y segundo comuniquen uno con otro en el muñón de cigüeñal y la pared de muñón que están dispuestos en la cara de lado de extremo del cigüeñal. Además, puede ser posible comunicar los pasos de aceite primero y segundo uno con otro en una pluralidad de muñones de cigüeñal y paredes de muñón.
- 30
- 35 Además, en la estructura de paso de aceite según la presente realización, aunque el diámetro interior del primer paso de aceite sea de un tamaño mayor que el diámetro interior del segundo paso de aceite, la estructura de paso de aceite no se limita a esta estructura, y por ejemplo, si un suministro de aceite del primer paso de aceite es anterior en el tiempo excepto cuando la temperatura es baja a la que la viscosidad del aceite es alta, el diámetro interior del primer paso de aceite puede ser igual al diámetro interior del segundo paso de aceite o puede ser menor que el diámetro interior del segundo paso de aceite.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de paso de aceite de un motor (3) incluyendo:

5 una biela acoplada basculantemente a un cigüeñal (33) por una pluralidad de muñequillas, estando dispuesta la pluralidad de muñequillas (332) entre una pluralidad de muñones de cigüeñal (333); y

una pluralidad de porciones de soporte (312) para soportar rotativamente el cigüeñal (33) por la pluralidad de muñones de cigüeñal (333) en un bloque de cilindros (31),

10 en la que el cigüeñal (33) tiene un primer paso de aceite (331) formado en él, suministrando el primer paso de aceite (331) aceite desde una abertura formada en su cara de extremo a superficies de deslizamiento de la pluralidad de muñequillas (332), las múltiples porciones de soporte (312) tienen un segundo paso de aceite formado en ellas, suministrando el segundo paso de aceite (313) el aceite a una superficie de deslizamiento de cada uno de la pluralidad de muñones de cigüeñal (333), **caracterizada porque**

15 el primer paso de aceite (331) y el segundo paso de aceite (313) comunican uno con otro en la porción de soporte (312) y los muñones de cigüeñal (333) que están dispuestos en una posición que está más alejada de la cara de extremo del cigüeñal (33).

20 2. La estructura de paso de aceite según la reivindicación 1, donde un diámetro interior del primer paso de aceite (331) es mayor que un diámetro interior del segundo paso de aceite (313).

25 3. La estructura de paso de aceite según la reivindicación 1, donde el bloque de cilindros (31) tiene un tercer paso de aceite (316) formado en él con el fin de suministrar el aceite a una culata de cilindro y comunicar con el segundo paso de aceite (313).

30 4. La estructura de paso de aceite según la reivindicación 1, donde una holgura de aceite formada entre una superficie de deslizamiento de la biela y la superficie de deslizamiento de la muñequilla (332) es mayor que una holgura de aceite formada entre una superficie de deslizamiento de la porción de soporte (312) y una superficie de deslizamiento del muñón de cigüeñal (333), con la que comunican el primer paso de aceite (331) y el segundo paso de aceite (313).

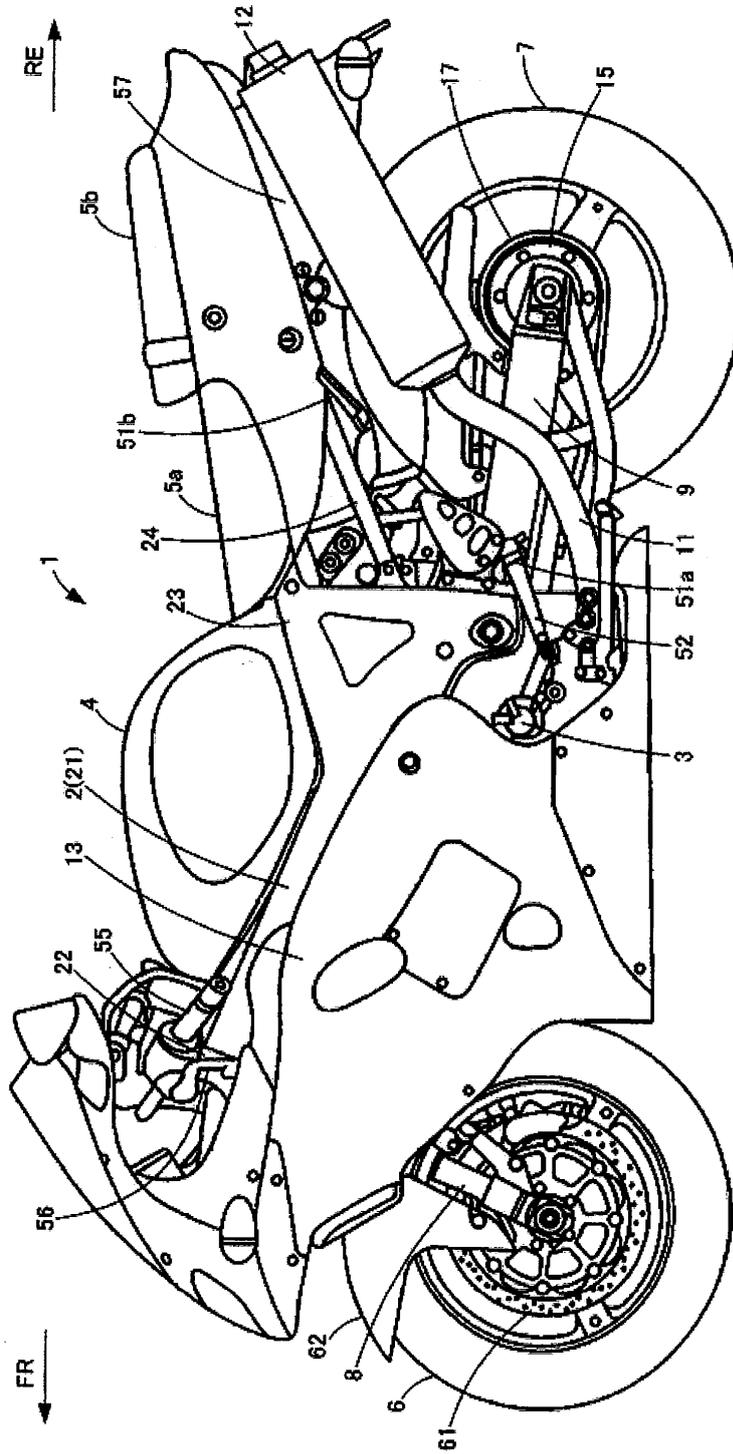


FIG. 1

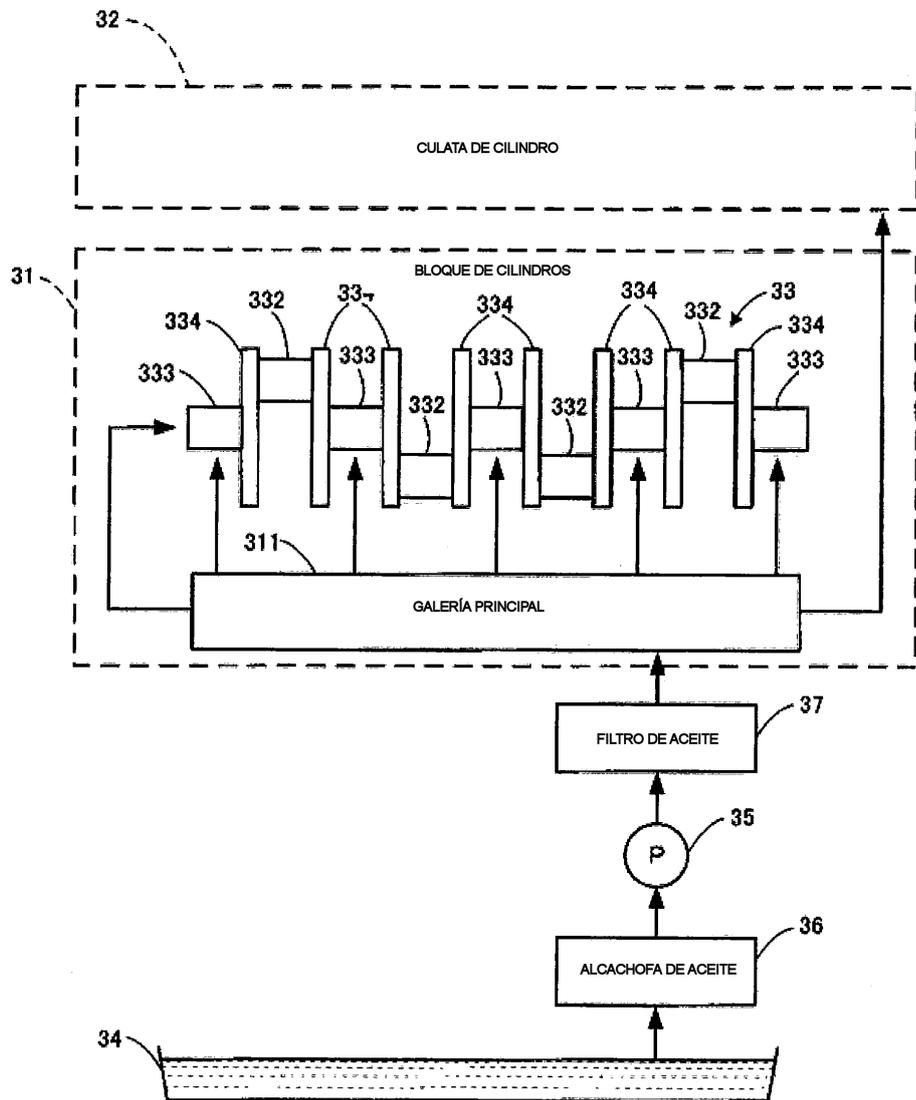


FIG. 2

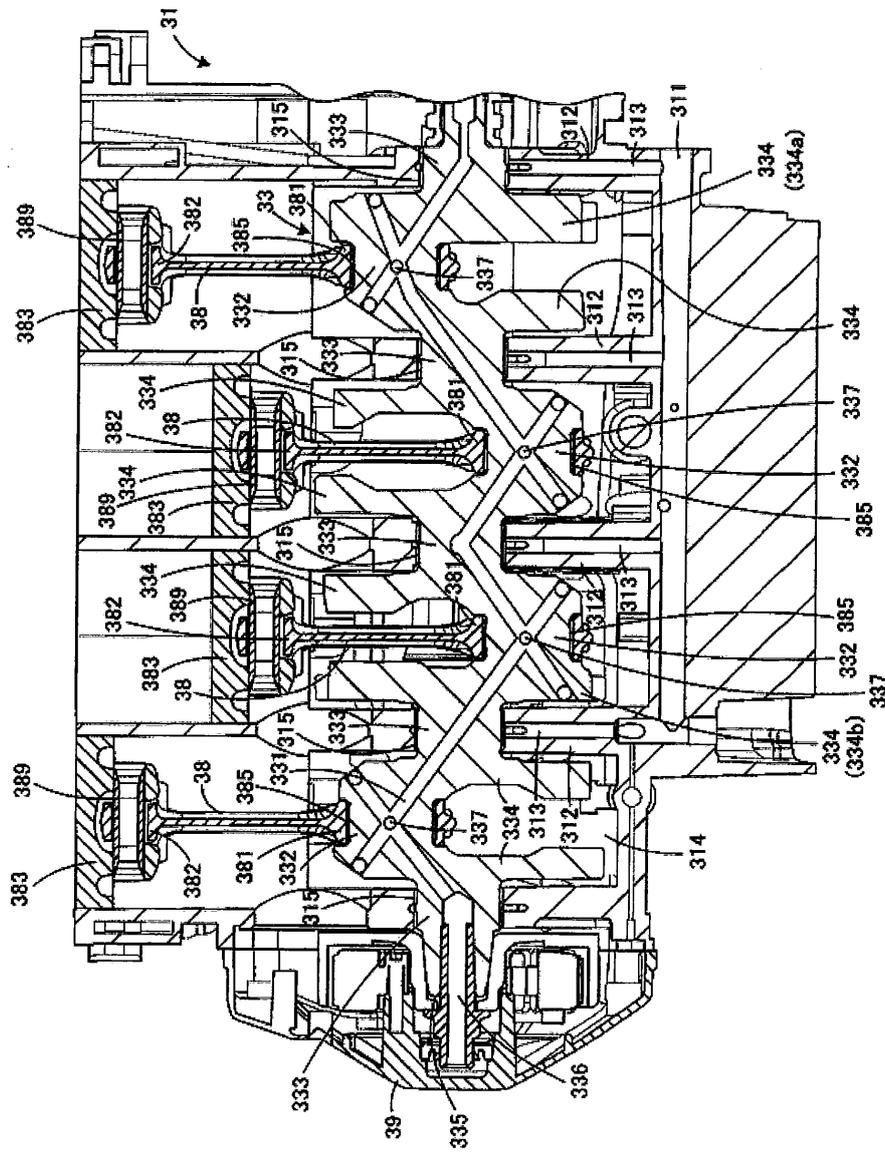


FIG. 3

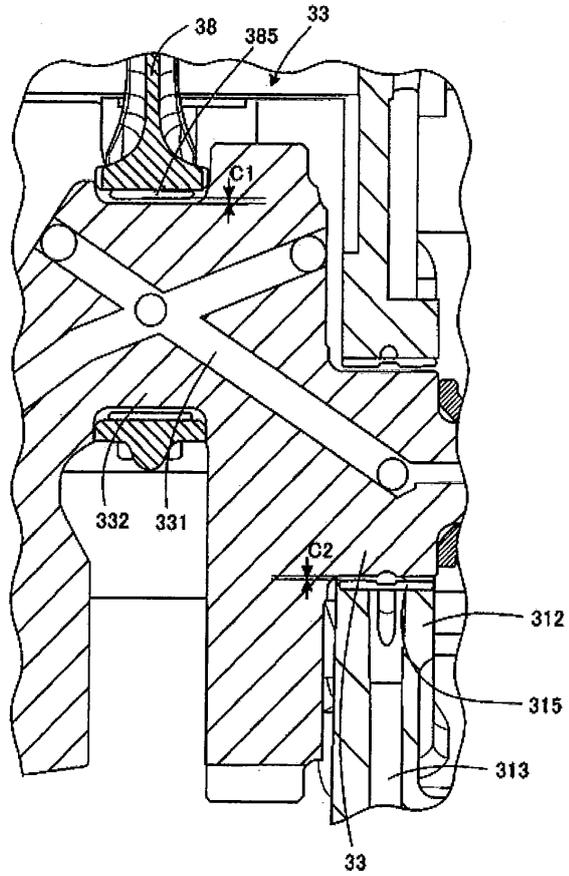


FIG. 5A

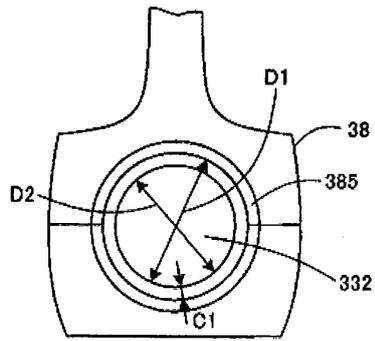


FIG. 5B

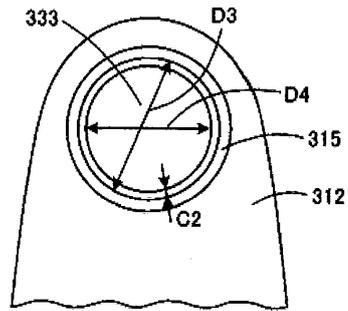


FIG. 5C

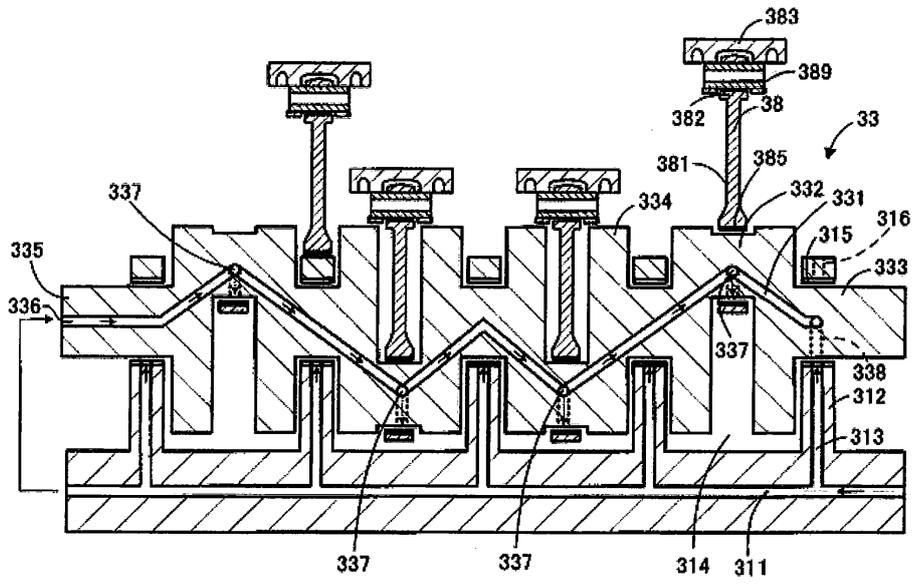


FIG. 6A

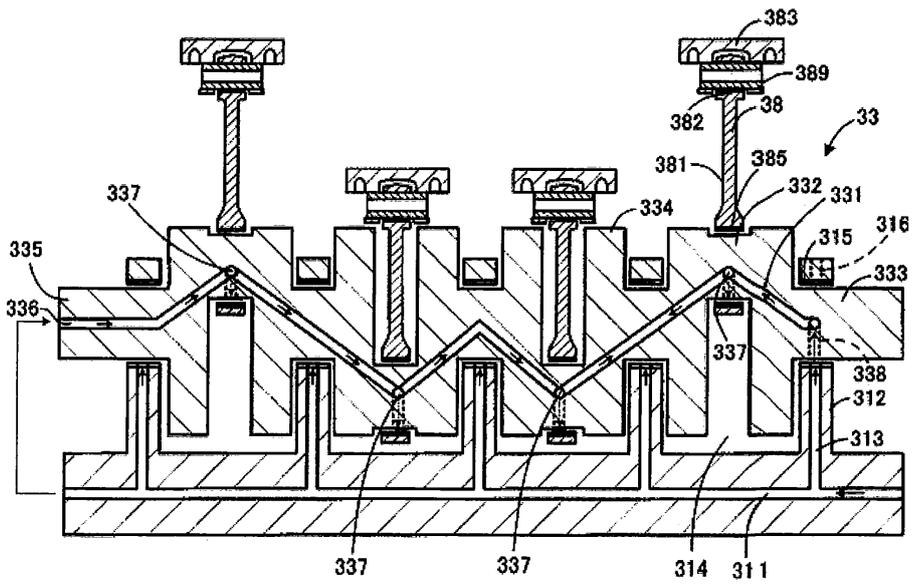


FIG. 6B

