

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 328**

51 Int. Cl.:

F02F 1/00 (2006.01)

F02F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2011 E 11173684 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2407658**

54 Título: **Motor de múltiples cilindros**

30 Prioridad:

15.07.2010 JP 2010160684

21.07.2010 JP 2010164294

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

12.04.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MORI, MASAKI y
ODA, TOMOYUKI**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 663 328 T3

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

DESCRIPCIÓN

Motor de múltiples cilindros

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un motor de múltiples cilindros, según el preámbulo de la reivindicación 1. El motor está dotado, en particular, de un bloque de cilindros integrado con el cárter. Se conoce un motor de este tipo por el documento JP2005069170A (= USA 2005/045121A).

10

Técnica relacionada

15 Para un motor de múltiples cilindros, en particular, un motor de ciclos de cuatro tiempos de múltiples cilindros montado en una motocicleta, para reducir el número de componentes o de etapas de montaje, se conoce un motor de múltiples cilindros que incluye un bloque de cilindros integrado con el cárter, en el que están formados integralmente un bloque de cilindros que incluye un orificio de cilindro y un cárter superior que forma una mitad superior de una cámara del cigüeñal.

20 Dicho motor de múltiples cilindros que incluye un bloque de cilindros integrado con el cárter comprende un mamparo (o pared divisoria) que separa orificios de cilindro y cámaras del cigüeñal adyacentes, y el mamparo tiene un orificio de comunicación que proporciona comunicación entre las cámaras adyacentes del cigüeñal. El orificio de comunicación actúa para reducir las pérdidas de bombeo provocadas por la compresión de aire en una cámara del cigüeñal en un proceso de movimiento descendente de un pistón, o para reducir la resistencia a la agitación provocada por el aceite salpicado en la cámara del cigüeñal y mezclado con aire (por ejemplo, ver documento de patente 1 (JP2005-69170A)).

25

Para reducir el peso de un motor, el bloque de cilindros integrado con el cárter se fabrica de aleación de aluminio mediante colada. En este caso, una superficie de la pared interior del cilindro, que es una superficie deslizante con respecto a un pistón y forma un orificio de cilindro, es metalizada con un metal tal como níquel para impedir el desgaste por adherencia en el pistón.

30

Un procedimiento para metalizar la superficie de la pared interior del cilindro incluye un denominado procedimiento de inmersión, realizado sumergiendo todo el bloque de cilindros integrado con el cárter en un depósito de tratamiento, y un procedimiento de bloquear un extremo lateral de la cámara del cigüeñal de un orificio de cilindro con un tope, y hacer pasar una solución de metalizado desde un lado de la culata del orificio de cilindro (por ejemplo, ver documento de patente 2 (publicación de patente japonesa abierta a inspección pública número 8-261055)). El procedimiento de bloquear un extremo del orificio de cilindro consume menores cantidades de diversas soluciones de metalizado y requiere menos tiempo de tratamiento que el denominado procedimiento de inmersión.

35

40 El procedimiento de bloquear un extremo del orificio de cilindro para metalizar la superficie de la pared interior del cilindro descrito en el documento de patente 2 requiere una superficie de estanqueidad, que no se requiere en el denominado procedimiento de inmersión. La superficie de estanqueidad es una superficie contra la que hace tope el tapón para bloquear el extremo lateral de la cámara del cigüeñal del orificio de cilindro, y una superficie para mantener impermeable el interior del orificio de cilindro con el fin de impedir que las diversas soluciones de metalizado se fuguen del orificio de cilindro.

45

El bloque de cilindros integrado con el cárter incluye una parte de liberación de bruñido que tiene una superficie de liberación de bruñido con un diámetro mayor que el orificio de cilindro, de manera continua con el extremo lateral de la cámara del cigüeñal del orificio de cilindro. La superficie de liberación de bruñido es una superficie para liberar un borde de bruñido de una máquina de bruñido al bruñir un orificio de cilindro, y se utiliza como una superficie de estanqueidad en el metalizado de la superficie de la pared interior del cilindro.

50

El bloque de cilindros integrado con el cárter tiene un orificio de comunicación que proporciona comunicación entre cámaras adyacentes del cigüeñal. El orificio de comunicación está posicionado más cerca de una cámara del cigüeñal que el extremo inferior de un segmento del pistón o una falda del pistón en el nivel más bajo del pistón en un punto muerto inferior en el límite entre el orificio de cilindro y la cámara del cigüeñal, es decir, cerca de la superficie de liberación de bruñido.

55

Por lo tanto, si el diámetro de abertura del orificio de comunicación se aumenta simplemente para reducir adicionalmente la pérdida de bombeo o la resistencia a la agitación, el orificio de comunicación divide la superficie de liberación de bruñido, y el procedimiento de bloquear un extremo del orificio de cilindro para metalizar la superficie de la pared interior del cilindro no se puede aplicar.

60

Por otra parte, incidentalmente, el mamparo que separa el orificio de cilindro y la cámara del cigüeñal incluye asimismo una media parte de cojinete que constituye una parte de cojinete de deslizamiento en la que está introducido el cigüeñal, y el motor incluye una tapa del cojinete que constituye un cojinete de deslizamiento junto con

65

la media parte de cojinete del mamparo. La tapa del cojinete está fijada sujetando un elemento de sujeción, tal como un perno, en un orificio de sujeción formado en el mamparo. El orificio de sujeción es un denominado orificio de perno, incluye una parte de rosca hembra, y está situado junto a la media parte de cojinete.

5 Es decir, se conoce asimismo un bloque de cilindros integrado con el cárter que tiene un orificio de comunicación rectangular redondeado que se extiende en una dirección perpendicular a un eje del cilindro, es decir, una dirección circunferencial de una superficie cilíndrica que forma un orificio de cilindro (por ejemplo, ver documento de patente 1).

10 Para el orificio de comunicación que se extiende en la dirección perpendicular al eje del cilindro, un orificio de sujeción para sujetar una tapa del cojinete a un mamparo o a un orificio preparado del mismo está situado cerca de un borde de abertura de un orificio de comunicación, lo que puede reducir la resistencia y la durabilidad frente a daños que se producen en el orificio de sujeción o el orificio preparado.

15 El mamparo incluye asimismo una media parte de cojinete que constituye una parte de cojinete de deslizamiento en la que está introducido el cigüeñal, y el motor incluye una tapa del cojinete que constituye un cojinete de deslizamiento junto con la media parte de cojinete del mamparo. La tapa del cojinete está fijada sujetando un elemento de sujeción, tal como un perno, en un orificio de sujeción formado en el mamparo. El orificio de sujeción es un denominado orificio de perno, incluye una parte de rosca hembra, y está situado junto a la media parte de
20 cojinete.

Se conoce un bloque de cilindros integrado con el cárter que tiene un orificio de comunicación rectangular redondeado que se extiende en una dirección perpendicular a un eje del cilindro, es decir, una dirección circunferencial de una superficie cilíndrica que forma un orificio de cilindro (por ejemplo, ver documento de patente
25 1).

Para el orificio de comunicación que se extiende en la dirección perpendicular al eje del cilindro, un orificio de sujeción para sujetar una tapa del cojinete a un mamparo o a un orificio preparado del mismo está situado cerca de un borde de abertura de un orificio de comunicación, lo que puede reducir la resistencia y la durabilidad frente a
30 daños que se producen en el orificio de sujeción o el orificio preparado.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

La presente invención se ha concebido considerando las circunstancias encontradas en la técnica anterior mencionada previamente, y un objetivo de la presente invención es dar a conocer un motor de múltiples cilindros dotado de un bloque de cilindros integrado con el cárter en el que está formado un orificio de comunicación que tiene un área máxima de abertura en un mamparo que separa un orificio de cilindro y una cámara del cigüeñal sin dividir una superficie de liberación de bruñido formada de manera continua con el orificio de cilindro.

40 Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un motor de múltiples cilindros dotado de un bloque de cilindros integrado con el cárter que pueda proporcionar una holgura suficiente entre un orificio de sujeción para sujetar una tapa del cojinete o un orificio preparado (orificio de guía de perno) del mismo y un borde de abertura de un orificio de comunicación, y mejorar la resistencia y la durabilidad frente a daños que se producen en el orificio de sujeción o el orificio de guía de perno.

45 Los objetivos citados se pueden conseguir, según la presente invención, proporcionando, en un aspecto, un motor de múltiples cilindros con las características de la reivindicación 1, que incluye:

50 un bloque de cilindros que incluye una serie de orificios de cilindro;

un cárter superior y un cárter inferior que forman, en combinación, una serie de cámaras del cigüeñal correspondientes a los orificios de cilindro;

55 un mamparo que separa los orificios de cilindro y las cámaras del cigüeñal adyacentes entre sí; y

una parte de liberación de bruñido que tiene una superficie cilíndrica de liberación de bruñido formada de manera continua con el orificio de cilindro en el cárter superior y el mamparo, donde

60 el bloque de cilindros y el cárter superior están formados integralmente,

la superficie de liberación de bruñido está formada con un diámetro mayor que el orificio de cilindro, y en el mamparo está formada una parte rebajada arqueada,

65 el mamparo está formado con un orificio de comunicación que comunica con las cámaras del cigüeñal adyacentes entre sí, comprendiendo el mamparo un primer borde de abertura en un lado del orificio de cilindro que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular a un eje del cilindro, un segundo borde de abertura en un lado de la

- 5 cámara del cigüeñal que tiene una anchura de abertura que disminuye con la distancia desde el orificio de cilindro, y un tercer borde de abertura que se extiende sustancialmente en paralelo con el eje del cilindro y conecta entre el primer borde de abertura y el segundo borde de abertura, donde el orificio de comunicación tiene una anchura de abertura máxima en una dirección sustancialmente perpendicular al eje del cilindro, que es mayor que la anchura de la parte rebajada, y
- el segundo borde de abertura está formado desde el orificio de cilindro hasta la parte rebajada para impedir la división de la superficie de liberación de bruído.
- 10 Según el aspecto citado de la realización de la presente invención, en el motor de múltiples cilindros, el bloque de cilindros integrado con el cárter se puede formar con un orificio de comunicación que tiene un área de abertura máxima en el mamparo que separa el orificio de cilindro y la cámara del cigüeñal sin dividir la superficie de liberación de bruído formada de manera continua con el orificio de cilindro.
- 15 Los objetivos citados se pueden conseguir asimismo según la presente invención disponiendo, en otro aspecto, un motor de múltiples cilindros con las características de la reivindicación 1, que incluye:
- un bloque de cilindros que incluye una serie de orificios de cilindro;
- 20 un cárter superior y un cárter inferior que forman, en combinación, una serie de cámaras del cigüeñal correspondientes a los orificios de cilindro, estando el cárter superior formado integralmente con el bloque de cilindros; y
- un mamparo que separa a los orificios de cilindro y las cámaras del cigüeñal adyacentes entre sí,
- 25 donde el mamparo está formado con:
- un orificio de comunicación que incluye un primer borde de abertura en un lado del orificio de cilindro que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular a un eje del cilindro, y un segundo borde de abertura en un
- 30 lado de la cámara del cigüeñal que tiene una anchura de abertura que disminuye con la distancia desde el orificio de cilindro para establecer comunicación entre los orificios de cilindro y las cámaras del cigüeñal adyacentes entre sí;
- una media parte de cojinete que constituye un cojinete de deslizamiento en el que el cigüeñal está introducido en una superficie de unión entre la media parte de cojinete y el cárter inferior; y
- 35 un orificio de guía de perno, como orificio de sujeción para un elemento de sujeción para sujetar, al mamparo, una tapa del cojinete que constituye el cojinete de deslizamiento junto a la media parte de cojinete, y
- en el que la holgura entre el orificio de comunicación y el orificio de guía de perno es mayor que la holgura entre un círculo cuyo diámetro es la anchura de abertura máxima del orificio de comunicación en la dirección del eje del cilindro y el orificio de guía de perno.
- 40 Según la realización de este aspecto, en el bloque de cilindros integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, el orificio de sujeción o el orificio de guía de perno del mismo para sujetar la tapa del cojinete está separado suficientemente en la estructura desde el borde de abertura del orificio de comunicación, mejorando de ese modo la resistencia y la durabilidad frente a daños que se pueden producir desde el orificio de sujeción o el orificio de guía de perno preparado.
- 45 La naturaleza y otros aspectos característicos de la presente invención se aclararán a partir de la realización preferente descrita a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos.
- 50

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 55 En los dibujos adjuntos:
- la figura 1 es una vista, en perspectiva, que muestra un motor al que se ha aplicado un bloque de cilindros integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros según una realización de la presente invención;
- 60 la figura 2 es una vista, en perspectiva, que muestra el motor al que se ha aplicado el bloque de cilindros integrado con el cárter, visto desde una dirección diferente a la de la figura 1, según la realización de la presente invención;
- la figura 3 es una vista, en sección, que muestra un bloque de cilindros y un cárter del motor de múltiples cilindros al que se ha aplicado el bloque de cilindros integrado con el cárter;
- 65 la figura 4 es una vista, en perspectiva, que muestra el bloque de cilindros integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según la realización de la presente invención;

la figura 5 es una vista, en perspectiva, que muestra el bloque de cilindros integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, visto desde una dirección diferente a la de la figura 1, según la realización de la presente invención;

5 la figura 6 es una vista ilustrada, en sección, que muestra una zona del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, según la realización de la presente invención;

10 la figura 7 es una vista en sección ilustrada, en perspectiva, que muestra la zona del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter, según la realización de la presente invención;

la figura 8 es una vista a mayor escala, en perspectiva, que muestra la zona del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter, según la realización de la presente invención;

15 la figura 9 es una vista inferior que muestra la relación entre un orificio de cilindro y un mamparo del bloque de cilindros integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según la realización de la presente invención;

20 la figura 10 es una vista, en perspectiva, que muestra la relación entre el orificio de cilindro y el mamparo del bloque de cilindros integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según la realización de la presente invención; y

la figura 11 es una vista ilustrada, en sección, que muestra una zona del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, según otra realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

25 A continuación se describirán realizaciones de un motor de múltiples cilindros dotado de un bloque de cilindros integrado con el cárter, según la presente invención, haciendo referencia a las figuras 1 a 11. Se debe observar, además, que los términos "superior", "inferior", "derecho", "izquierdo" y los términos similares que indican dirección o similar se utilizan en la presente memoria haciendo referencia a las ilustraciones de los dibujos y a la situación de un motor realmente instalado.

30 Tal como se muestra en las figuras 1 y 2, un motor (motor de múltiples cilindros) -3-, al que se aplica el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter, es un motor de múltiples cilindros de cuatro ciclos, y más específicamente, un motor de cuatro cilindros en línea que incluye cuatro cilindros dispuestos en serie. El motor -3- puede incluir una serie de cilindros, sin limitarse a cuatro cilindros.

35 El motor -3- está dotado del bloque de cilindros -1- integrado con el cárter que incluye un bloque de cilindros -5-, un cárter superior -6- y una caja de transmisión superior -7- formados integralmente, y el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter incluye, además, una culata -8- dispuesta en una superficie superior del bloque de cilindros -5-, una tapa -9- de la culata dispuesta sobre la superficie superior de la culata -8-, un cárter inferior -11- dispuesto sobre una superficie inferior del cárter superior -6-, y una caja de transmisión inferior -12- formada sobre una superficie inferior de la caja de transmisión superior -7- y formada integralmente con el cárter inferior -11-.

40 El cárter superior -6- y el cárter inferior -11- constituyen un cuerpo del cárter (en adelante denominado simplemente cárter) -13-.

45 A continuación, tal como se muestra en las figuras 3 a 5, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según esta realización, comprende el bloque de cilindros -5- y el cárter superior -6- moldeados integralmente, e incluye el bloque de cilindros -5- que comprende una serie de orificios -21- de cilindro (en la presente memoria, cuatro orificios -21a-, -21b-, -21c- y -21d- de cilindro), el cárter superior -6- que forma una serie de cámaras -22- del cigüeñal (en la presente memoria, cuatro cámaras -22a-, -22b-, -22c- y -22d- del cigüeñal) correspondientes a los orificios -21- de cilindro junto con el cárter inferior -11-, y un mamparo superior o pared divisoria (mamparo) -23- que separa los orificios -21- de cilindro y las cámaras -22- del cigüeñal.

50 El cárter inferior -11- está montado en el cárter superior -6- para constituir de ese modo la cámara -22- del cigüeñal. El cárter inferior -11- incluye mamparos inferiores -25- enfrentados respectivamente a los mamparos superiores -23- del cárter superior -6-.

55 El motor -3- incluye una serie de pistones -26- (en la presente memoria, cuatro pistones -26a-, -26b-, -26c- y -26d-) introducidos en el orificio -21- de cilindro para ser desplazables alternativamente, un cigüeñal -27- introducido en la cámara -22- del cigüeñal, y una serie de bielas -28- (en la presente memoria, cuatro bielas -28a-, -28b-, -28c- y -28d-) que transforman el movimiento alternativo del pistón -26- en un movimiento de rotación del cigüeñal -27-.

60 El cigüeñal -27- incluye muñequillas -31- (en la presente memoria, cuatro muñequillas -31a-, -31b-, -31c- y -31d-) que constituyen una serie de ejes excéntricos que corresponden a los pistones -26-, una serie de cuellos -32- (en la presente memoria, cinco cuellos -32a-, -32b-, -32c-, -32d- y -32e-) que son ejes principales del cigüeñal -27- y están

dispuestos en lados enfrentados de cada muñequilla -31-, y un brazo -33- que conecta la muñequilla -31- con el cuello -32-.

5 La biela -28- incluye un pequeño extremo -36- articulado en un bulón -35- del pistón dispuesto en el pistón -26-, y un extremo grande -37- articulado en la muñequilla -31-, y conecta entre sí el pistón -26- y el cigüeñal -27-.

10 El mamparo superior -23- del cárter superior -6- y el mamparo inferior -25- del cárter inferior -11- separan (seccionan) los orificios -21- de cilindro y las cámaras -22- del cigüeñal adyacentes entre sí, y separan, del exterior, los orificios -21- de cilindro y las cámaras -22- del cigüeñal situadas en las partes extremas, y por lo tanto, los mamparos superiores y los mamparos inferiores están dispuestos en mayor número, en uno más, que el número de cilindros (en la presente memoria, cinco mamparos superiores -23a-, -23b-, -23c-, -23d- y -23e- y cinco mamparos inferiores -25a-, -25b-, -25c-, -25d- y -25e-).

15 El mamparo superior -23- está formado con un orificio de comunicación -38- que establece la comunicación entre los orificios -21- de cilindro y las cámaras -22- del cigüeñal adyacentes entre sí. El orificio de comunicación -38- está situado en una posición más próxima a la cámara -22- del cigüeñal que un extremo inferior de un segmento de pistón, no mostrado, o un faldón de pistón en el nivel más bajo del pistón -26- en un punto muerto inferior en el límite entre el orificio -21- de cilindro y la cámara -22- del cigüeñal. Cada orificio de comunicación -38- está formado sustancialmente en paralelo con el eje de giro del cigüeñal -27-.

20 El mamparo superior -23- incluye una media parte superior -42- del cojinete (media parte de cojinete) que constituye un cojinete de deslizamiento -41-, en el que el cigüeñal -27- está articulado en una superficie de unión entre el mamparo superior -23- y el cárter inferior -11-. Por otra parte, el mamparo inferior -25- incluye una media parte inferior -43- del cojinete como tapa del cojinete, que constituye el cojinete de deslizamiento -41- junto a la media parte superior -42- del cojinete. La media parte superior -42- del cojinete y la media parte inferior -43- del cojinete están formadas como una ranura curvada en el mamparo superior -23- o el mamparo inferior -25-, respectivamente.

25 La figura 6 es una vista, en sección, que muestra una zona del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, según la realización de la presente invención.

30 La figura 7 es una vista en sección, en perspectiva, que muestra la zona del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter, la figura 8 es una vista a mayor escala, en perspectiva, que muestra la zona del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter, la figura 9 es una vista inferior que muestra una relación entre el orificio de cilindro y el mamparo del bloque de cilindros integrado con el cárter y la figura 10 es una vista, en perspectiva, que muestra la relación entre el orificio de cilindro y el mamparo del bloque de cilindros integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según la presente realización.

35 Tal como se muestra en las figuras 6 a 10, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, según esta realización, incluye un eje del cilindro -C- sustancialmente vertical con respecto a una superficie de unión del cárter superior -6-. Una superficie -47- de la pared interior del cilindro, que forma el orificio -21- de cilindro, es una superficie deslizante con respecto al pistón -26- y está metalizada con metal, tal como níquel, para impedir el desgaste por adherencia al pistón -26-.

40 El bloque de cilindros -1- integrado con el cárter incluye una parte -48- de liberación de ruido que tiene una superficie cilíndrica -48a- de liberación de ruido formada de manera continua con el orificio -21- de cilindro en el cárter superior -6- y el mamparo superior -23-. La superficie -48a- de liberación de ruido tiene un diámetro mayor que el orificio -21- de cilindro y forma una parte rebajada curvada -49- en el mamparo superior -23-.

45 La parte -48- de liberación de ruido está formada en un borde de abertura del orificio -21- de cilindro en el lado de la cámara -22- del cigüeñal. La parte -48- de liberación de ruido incluye una superficie de conexión curvada lisa -51- (una denominada esquina -R-) en el límite entre la parte -48- de liberación de ruido y el mamparo superior -23-.

50 Por otra parte, el orificio de comunicación -38- del bloque de cilindros -1- integrado con el cárter está formado desde el orificio -21- de cilindro hasta a la parte rebajada -49-. El orificio de comunicación -38- incluye un borde de abertura -45a- (primer borde de abertura) en el lado del orificio -21- de cilindro que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular al eje del cilindro -C-, un borde de abertura -45b- (segundo borde de abertura) en el lado de la cámara -22- del cigüeñal que tiene una anchura de abertura que disminuye con la distancia desde el orificio -21- de cilindro, y un borde de abertura -45c- (tercer borde de abertura) que se extiende sustancialmente en paralelo con el eje del cilindro -C- y conecta entre el borde de abertura -45a- y el borde de abertura -45b-.

55 El orificio de comunicación -38- comprende asimismo un borde de abertura curvado que conecta suavemente el borde de abertura -45a- en el lado del orificio -21- de cilindro y el borde de abertura -45c-.

El borde de abertura -45b- está formado para proporcionar una forma de V abierta hacia el orificio -21- de cilindro, y el vértice del borde en forma de V está formado para tener una forma curvada lisa con una curvatura apropiada. El borde de abertura -45b- está formado desde el orificio -21- de cilindro hasta la parte rebajada -49-.

5 En el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter configurado de este modo, el borde de abertura -45b- formado desde el orificio -21- de cilindro hasta la parte rebajada -49- impide la división o separación de la superficie -48a- de liberación de bruñido con el fin de asegurar una superficie -48a- de liberación de bruñido continua anularmente.

10 La anchura de abertura máxima -D- del orificio de comunicación -38- en una dirección sustancialmente perpendicular al eje del cilindro -C- es mayor que la anchura -d- de la parte rebajada -49- del mamparo superior -23-. El borde de abertura -45a- y el borde de abertura -45c- que constituyen la anchura de abertura máxima -D- del orificio de comunicación -38- están posicionados en el lateral del orificio -21- de cilindro.

15 Además, el orificio de comunicación -38- tiene un área de abertura mayor que la mitad del área de un círculo -R-, cuyo diámetro es la anchura de abertura máxima -W- del orificio de comunicación -38- en la dirección del eje del cilindro -C-, en el lado del orificio -21- de cilindro desde el centro -Rc- del círculo -R-, y un área de abertura menor que el área del círculo -R- en el lado de la cámara -22- del cigüeñal desde el centro -Rc- del círculo -R-. Además, el orificio de comunicación -38- tiene un área de abertura mayor que el área del círculo -R-.

20 El flujo de gas que se desplaza de manera alterna en la cámara -22- del cigüeñal a través del orificio de comunicación -38- con la oscilación del pistón -26- está significativamente influido por la forma del orificio de comunicación -38-.

25 Por lo tanto, tal como se ha mencionado anteriormente, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, según esta realización, está configurado para tener el área de abertura mayor que la mitad del área del círculo -R-, cuyo diámetro es la anchura de abertura máxima -W- del orificio de comunicación -38- en la dirección del eje del cilindro -C-, en el lado del orificio -21- de cilindro desde el centro -Rc- del círculo -R-, y el área de abertura menor que el área del círculo -R- en el lado de la cámara -22- del cigüeñal desde el centro -Rc- del círculo -R-.

30 Por consiguiente, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter proporciona un flujo suave de gas en el lado del orificio -21- de cilindro del orificio de comunicación -38- (es decir, una zona próxima al pistón -26-), y asegura un área de abertura requerida que incluye una zona de abertura en el lado de la cámara -22- del cigüeñal.

35 Además, en el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter, con dicha configuración, el área de abertura del orificio de comunicación -38- se puede hacer mayor que el área del círculo -R-.

40 Además, en el orificio de comunicación -38- abierto de este modo, el borde de abertura -45b- abre la parte rebajada -49- que constituye una parte de la superficie -48a- de liberación de bruñido en forma de V, proporcionando de ese modo un área de abertura total suficientemente grande del orificio de comunicación -38-, impidiendo al mismo tiempo la división o separación de la superficie -48a- de liberación de bruñido.

45 Además, en el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter, la curvatura de la superficie de conexión -51- (denominada esquina -R-) de la parte -48- de liberación de bruñido se puede aumentar para ampliar la superficie -48a- de liberación de bruñido hacia el interior de la cámara -22- del cigüeñal (tal como se muestra con la línea de trazos -51- de la figura 8). La parte ampliada de la superficie -48a- de liberación de bruñido es el límite entre el orificio -21- de cilindro y la cámara -22- del cigüeñal, lo que puede provocar fácilmente la división de la superficie -48a- de liberación de bruñido cuando se incrementa el área de abertura del orificio de comunicación -38-. Específicamente, en el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, el aumento en la curvatura de la superficie de conexión -51- (la denominada esquina -R-) puede impedir asimismo la división de la superficie -48a- de liberación de bruñido.

50 Sin embargo, en este caso, la superficie de conexión -51- se aproxima al interior de la cámara -22- del cigüeñal con la ampliación de la superficie -48a- de liberación de bruñido, y por lo tanto, es necesario asegurar una separación entre el cigüeñal -27- (en particular, el brazo -33-) y la parte -48- de liberación de bruñido. Por lo tanto, cuando el cigüeñal -27- y la parte -48- de liberación de bruñido interfieren entre sí, para eliminar la zona de interferencia es necesario después de metalizar el orificio -21- de cilindro llevar a cabo un mecanizado adicional para eliminar el intervalo de interferencia.

60 Con el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter, según esta realización, el orificio de comunicación -38- en el que el lado del orificio -21- de cilindro se abre ampliamente y la anchura de abertura disminuye con la distancia desde el orificio -21- de cilindro en el límite entre el orificio -21- de cilindro y la parte rebajada -49- puede proporcionar un flujo suave de gas en una zona inmediatamente por debajo del pistón -26- en el punto muerto inferior, y puede impedir asimismo la división de la superficie -48a- de liberación de bruñido. Específicamente, con el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter, se hace posible aplicar el procedimiento de bloquear el extremo del orificio -21- de cilindro en el lado de la cámara -22- del cigüeñal para metalizar la superficie -47- de la pared interior

del cilindro, y asimismo para asegurar un área de abertura grande del orificio de comunicación -38-, reduciendo de ese modo la pérdida de bombeo provocada en el proceso de caída (movimiento descendente) del pistón -26-, o la resistencia a la agitación provocada por aceite salpicado en la cámara -22- del cigüeñal y mezclado con aire.

5 Por lo tanto, tal como se ha descrito anteriormente, con el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según esta realización, el orificio de comunicación -38- con un área de abertura máxima se puede formar en el mamparo superior -23- que separa el orificio -21- de cilindro y la cámara -22- del cigüeñal, sin dividir la superficie -48a- de liberación de bruñido formada de manera continua con el orificio -21- de cilindro, proporcionando de ese modo resultados y funciones ventajosas.

10 Además, se describirá un bloque de cilindros integrado con el cárter, según otra realización preferente de la presente invención, haciendo referencia a las figuras 1 a 5 y a la figura 11, donde la figura 11 es una vista en sección, a mayor escala, de una parte del orificio de comunicación del bloque de cilindros integrado con el cárter, según otra realización, y se añaden numerales de referencia iguales o similares a las partes o componentes iguales o correspondientes.

15 Tal como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a la realización mencionada, uno de los mamparos superiores -23- (en este caso, el mamparo superior -23a-) que separa del exterior los orificios -21- de cilindro y las cámaras -22- del cigüeñal situadas en los extremos tiene una abertura -39- con la misma forma que el orificio de comunicación -38- y situada en la misma línea recta que el orificio de comunicación -38-.

20 El mamparo superior -23- incluye una media parte superior -42- del cojinete (media parte de cojinete) que constituye un cojinete de deslizamiento -41-, en el que el cigüeñal -27- está introducido en una superficie de unión entre el mamparo superior -23- y el cárter inferior -11-. Por otra parte, el mamparo inferior -25- incluye una media parte inferior -43- del cojinete como tapa del cojinete, que constituye el cojinete de deslizamiento -41- junto a la media parte superior -42- del cojinete. La media parte superior -42- del cojinete y la media parte inferior -43- del cojinete son ranuras curvadas formadas en el mamparo superior -23- o el mamparo inferior -25-, respectivamente.

25 A continuación, haciendo referencia a la figura 11, en particular en combinación con la figura 3, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según esta realización, incluye un eje del cilindro -C- sustancialmente vertical con respecto a una superficie de unión del cárter superior -6-.

30 El orificio de comunicación -38- en el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter incluye un borde de abertura -45a- (primer borde de abertura) en un lado del orificio -21- de cilindro (figura 3) que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular al eje del cilindro -C-, un borde de abertura -45b- (segundo borde de abertura) en un lado de la cámara -22- del cigüeñal (figura 3) que tiene una anchura de abertura decreciente con la distancia desde el orificio -21- de cilindro, y un borde de abertura -45c- que se extiende sustancialmente en paralelo con el eje del cilindro -C- y conecta el borde de abertura -45a- y el borde de abertura -45b-. El orificio de comunicación -38- comprende asimismo un borde de abertura curvado que conecta suavemente el borde de abertura -45a- en el lado del orificio -21- de cilindro y el borde de abertura -45c-.

35 El borde de abertura -45b- está fabricado en forma de una V abierta hacia el orificio -21- de cilindro, y el vértice de la forma de V está conformado en un perfil curvado suave que tiene una curvatura apropiada.

40 El orificio de comunicación -38- tiene un área de abertura mayor que la mitad del área del círculo -R-, cuyo diámetro es la anchura de abertura máxima -W- del orificio de comunicación -38- en la dirección del eje del cilindro -C-, en el lado del orificio -21- de cilindro desde el centro -Rc- del círculo -R-, y un área de abertura menor que el área del círculo -R- en el lado de la cámara -22- del cigüeñal (figura 3) desde el centro -Rc- del círculo -R-.

45 Además, el orificio de comunicación -38- tiene un área de abertura mayor que el área del círculo -R-.

50 El mamparo superior -23- está formado con, además del orificio de comunicación -38-, un orificio de sujeción -51- en un elemento de sujeción, no mostrado, para sujetar, al mamparo superior -23-, la media parte inferior -43- del cojinete como una tapa del cojinete que constituye el cojinete de deslizamiento -41- (figura 3) junto con la media parte superior -42- del cojinete, y una camisa de agua -50- como un canal de refrigeración para hacer circular aceite o agua de refrigeración para refrigerar el bloque de cilindros -5-.

55 El orificio de sujeción -51- está dispuesto formando una parte de rosca hembra -51a- en un orificio preparado, como un orificio de guía -52- perforado en el mamparo superior -23-, como un denominado orificio de perno. El orificio de sujeción -51- y el orificio -52- de guía de perno están formados próximos, en posición, a la media parte superior -42- del cojinete y la media parte inferior -43- del cojinete (es decir, el cojinete de deslizamiento -41-) para fijar integralmente de manera fiable la media parte superior -42- del cojinete y la media parte inferior -43- del cojinete.

60 En el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, en una relación entre el orificio de comunicación -38- y el orificio -52- de guía de perno, el espacio libre -11- entre el orificio de comunicación -38- y el orificio -52- de guía de perno es mayor que la holgura -L1- entre el círculo -R- cuyo diámetro es la

anchura de abertura máxima -W- del orificio de comunicación -38- en la dirección del eje del cilindro -C- y el orificio -52- de guía de perno. En el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter, en la relación entre el orificio de comunicación -38- y la parte de rosca hembra -51a-, la holgura -12- entre el orificio de comunicación -38- y la parte de rosca hembra -51a- es mayor que la holgura -L2- entre el círculo -R- y la parte de rosca hembra -51a-.

5 En general, en un bloque de cilindros integrado con el cárter que tiene un orificio de comunicación en un mamparo que divide una cámara del cigüeñal, la posición de un borde de abertura en un lado de un orificio de cilindro de un orificio de comunicación se determina mediante la posición en el extremo inferior de un segmento del pistón o un faldón del pistón, al nivel más bajo del pistón en el punto muerto inferior.

10 Por lo tanto, el bloque de cilindros convencional integrado con el cárter tiene un orificio de comunicación que se extiende en una dirección perpendicular a un eje del cilindro con el fin de aumentar el área de abertura del orificio de comunicación. El bloque de cilindros convencional integrado con el cárter que tiene dicha configuración tiene una desventaja en cuanto a la resistencia debido a que el orificio de comunicación está situado cerca de un orificio de perno utilizado para sujetar una tapa del cojinete.

15 Con el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter de un motor de múltiples cilindros, según esta realización, la abertura del orificio de comunicación -38- está conformada para tener el borde de abertura -45a- (primer borde de abertura) en el lado del orificio -21- de cilindro que se extiende en la dirección sustancialmente perpendicular al eje del cilindro -C- y el borde de abertura -45b- (segundo borde de abertura) en el lado de la cámara -22- del cigüeñal que tiene la anchura de abertura decreciente con la distancia desde el orificio -21- de cilindro, maximizando el área de abertura del orificio de comunicación -38-, asegurando al mismo tiempo la holgura entre el orificio -52- de guía de perno o el orificio de sujeción -51- (más específicamente, la parte de rosca hembra -51a-) y el borde de abertura (en particular, el borde de abertura -45b-) del orificio de comunicación -38-. Por lo tanto, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter puede impedir daños que se pueden producir en el orificio -52- de guía de perno o el orificio de sujeción -51-, y reducir asimismo la pérdida de bombeo y la resistencia a la agitación provocada por la rotación del cigüeñal -27-.

20 El flujo del gas que se desplaza subiendo y bajando en la cámara -22- del cigüeñal a través del orificio de comunicación -38- con la oscilación del pistón -26- está influido significativamente por la forma del orificio de comunicación -38-.

25 Por lo tanto, tal como se ha mencionado haciendo referencia a la realización anterior, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter, según esta realización, tiene el área de abertura mayor que la mitad del área del círculo -R-, cuyo diámetro es la anchura de abertura máxima -W- del orificio de comunicación -38- en la dirección del eje del cilindro -C-, en el lado del orificio -21- de cilindro desde el centro -Rc- del círculo -R-, y el área de abertura menor que el área del círculo -R- en el lado de la cámara -22- del cigüeñal desde el centro -Rc- del círculo -R-. Por lo tanto, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter puede proporcionar un flujo suave de gas en el lado del orificio -21- de cilindro del orificio de comunicación -38- (es decir, una zona más próxima al pistón -26-), asegura un área de abertura requerida que incluye una zona de abertura en el lado de la cámara -22- del cigüeñal e impide daños que se pueden producir en el orificio -52- de guía de perno o el orificio de sujeción -51-.

30 Además, en el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter del motor de múltiples cilindros, según esta realización, con dicha configuración, el área de abertura del orificio de comunicación -38- puede ser mayor que el área del círculo -R-.

35 Por lo tanto, el bloque de cilindros -1- integrado con el cárter de esta realización puede proporcionar una holgura suficiente entre el orificio de sujeción -51- para sujetar la media parte inferior -43- del cojinete como una tapa del cojinete o el orificio -52- de guía de perno de la misma y el borde de abertura del orificio de comunicación -38-, y mejorar la resistencia y la durabilidad frente a daños que se producen en el orificio de sujeción -51- o el orificio -52- de guía de perno.

40 Se debe observar, además, que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas, y se pueden realizar muchos otros cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

55

REIVINDICACIONES

1. Motor de múltiples cilindros (3), que comprende:

5 un bloque de cilindros (5) que incluye una serie de orificios (21) de cilindro;

un cárter superior (6) y cárter inferior (11) que forman, en combinación, una serie de cámaras (22) del cigüeñal que corresponden respectivamente a los orificios (21) de cilindro;

10 un mamparo (23, 25) que separa los orificios (21) de cilindro y las cámaras (22) del cigüeñal adyacentes entre sí; y

una parte (48) de liberación de ruido que tiene una superficie cilíndrica de liberación de ruido (48a) formada de manera continua con el orificio (21) de cilindro en el cárter superior (6) y el mamparo (23), **caracterizado por que**

15 el bloque de cilindros (5) y el cárter superior (6) están formados integralmente,

la superficie de liberación de ruido está formada con un diámetro mayor que el orificio (21) de cilindro, y está formada una parte rebajada curvada (49) en el mamparo (23, 25),

20 el mamparo (23, 25) está formado con un orificio de comunicación (38) que comunica con las cámaras (22) del cigüeñal adyacentes entre sí, incluyendo el mamparo (23, 25) un primer borde de abertura (45a) en un lado del orificio (21) de cilindro que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular a un eje del cilindro (C), un segundo borde de abertura (45b) en un lado de la cámara (22) del cigüeñal que tiene una anchura de abertura que disminuye con la distancia desde el orificio (21) de cilindro y un tercer borde de abertura (45c) que se extiende
25 sustancialmente en paralelo con el eje del cilindro (C) y conecta el primer borde de abertura (45a) y el segundo borde de abertura (45b),

el orificio de comunicación (38) tiene una anchura de abertura máxima (D) en una dirección sustancialmente perpendicular al eje del cilindro (C), que es mayor que la anchura (d) de la parte rebajada (49),

30 la superficie de liberación de ruido se extiende por debajo del orificio de comunicación, y

el segundo borde de abertura (45b) está formado desde el orificio (21) de cilindro hasta la parte rebajada (49) para impedir la división de la superficie (48a) de liberación de ruido.

35 2. Motor de múltiples cilindros, según la reivindicación 1, en el que el primer borde de abertura (45a) y el tercer borde de abertura (45c) están dispuestos, en posición, en un lado del orificio (21) de cilindro.

3. Motor de múltiples cilindros, según la reivindicación 1, en el que

40 el cárter superior (6) está formado integralmente con el bloque de cilindros (5); y

el segundo borde de abertura (45b) en un lado de la cámara (22) del cigüeñal tiene una anchura de abertura que disminuye con la distancia desde el orificio (21) de cilindro para establecer comunicación entre los orificios (21) de cilindro y las cámaras (22) del cigüeñal adyacentes entre sí;

45 comprendiendo, además, el motor de múltiples cilindros:

una media parte de cojinete (42) que constituye un cojinete de deslizamiento (41) en el que un cigüeñal (27) está introducido en una superficie de unión entre la media parte de cojinete (42) y el cárter inferior (27); y

50 un orificio (52) de guía de perno como orificio de sujeción (51) para un elemento de sujeción para sujetar, al mamparo (23, 25), una tapa del cojinete (43) que constituye el cojinete de deslizamiento junto con la media parte de cojinete (42), y

55 en el que la holgura (11, 12) entre el orificio de comunicación (38) y el orificio (52) de guía de perno es mayor que la holgura (L1, L2) entre un círculo (R) cuyo diámetro es la anchura de abertura máxima (W) del orificio de comunicación (38) en la dirección del eje del cilindro (C) y el orificio (52) de guía de perno.

60 4. Motor de múltiples cilindros, según la reivindicación 3, en el que el orificio de sujeción (51) está formado con una parte de rosca hembra (51a), y la holgura (11, 12) entre el orificio de comunicación (38) y la parte de rosca hembra (51a) es mayor que la holgura (L1, L2) entre el círculo (R) y la parte de rosca hembra (51a).

65 5. Motor de múltiples cilindros, según la reivindicación 3, en el que el orificio de comunicación (38) tiene una primera área de abertura en una posición del lado del orificio de cilindro desde el centro del círculo y una segunda área de abertura en una posición del lado de la cámara del cigüeñal desde el centro del círculo, la primera área de abertura

es mayor que la mitad del área del círculo y la segunda área de abertura es menor que la mitad del área del círculo (R).

5 6. Motor de múltiples cilindros, según la reivindicación 3, en el que el orificio de comunicación (38) tiene un área de abertura mayor que el área del círculo (R).

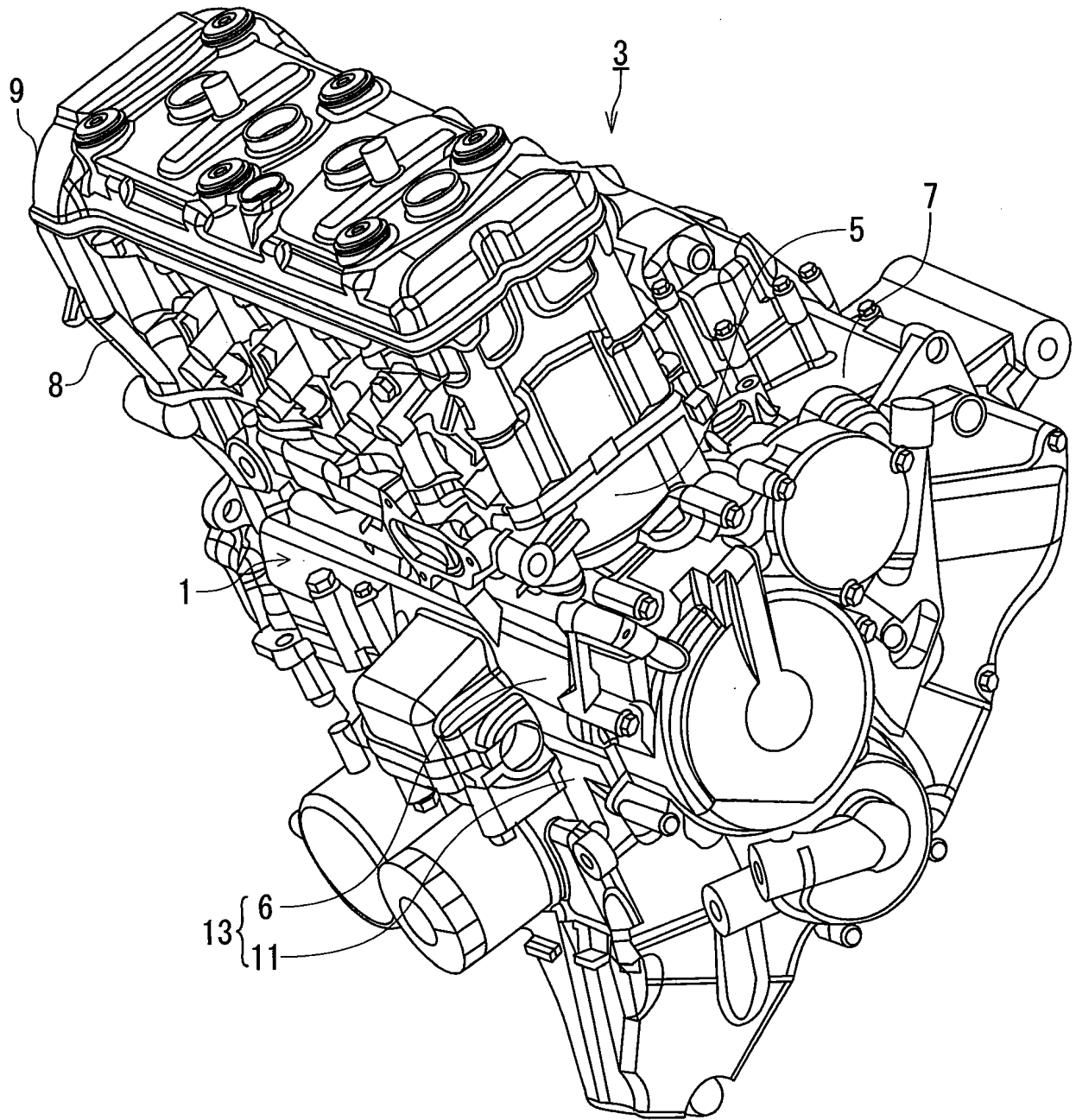


FIG. 1

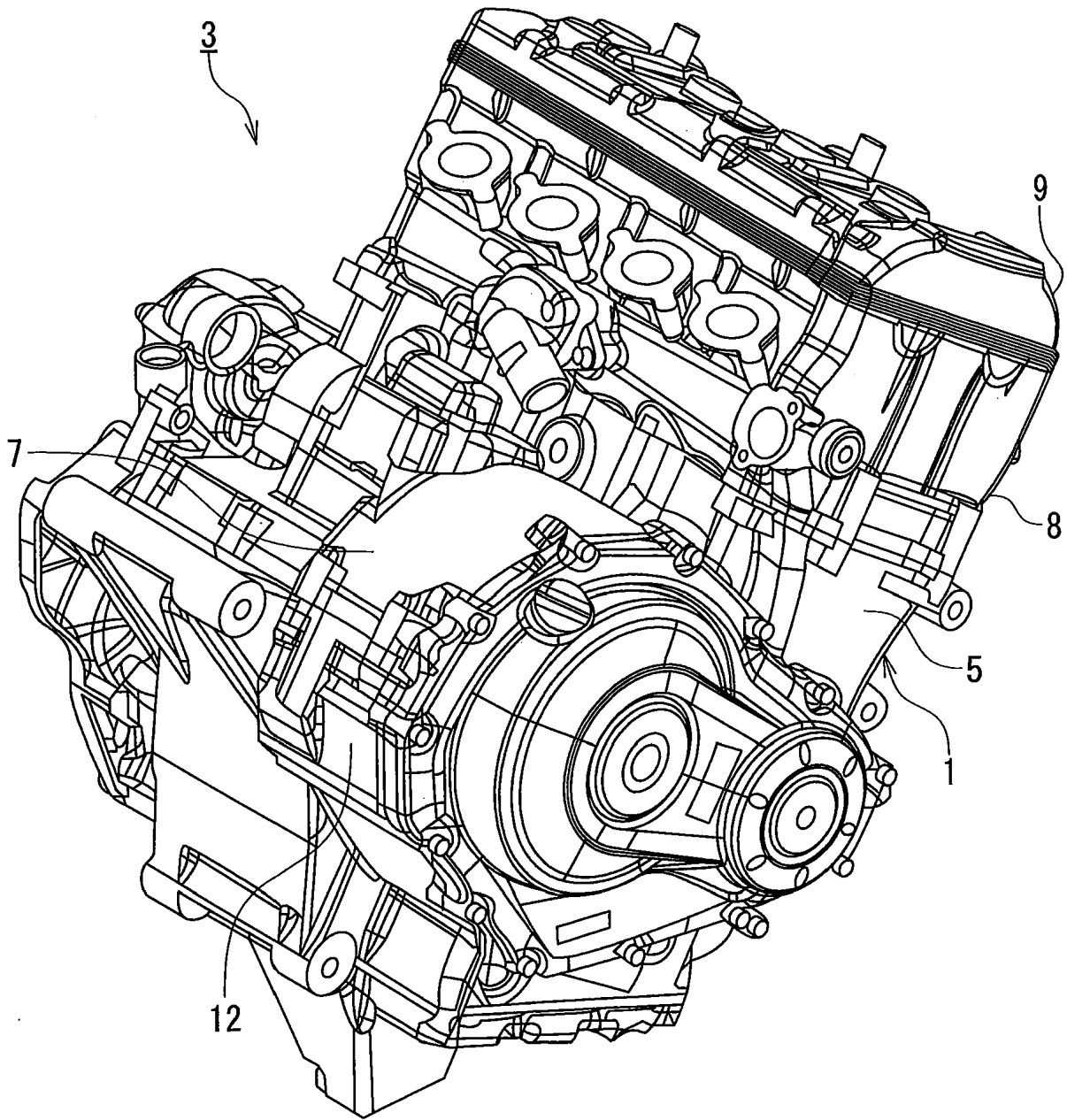


FIG. 2

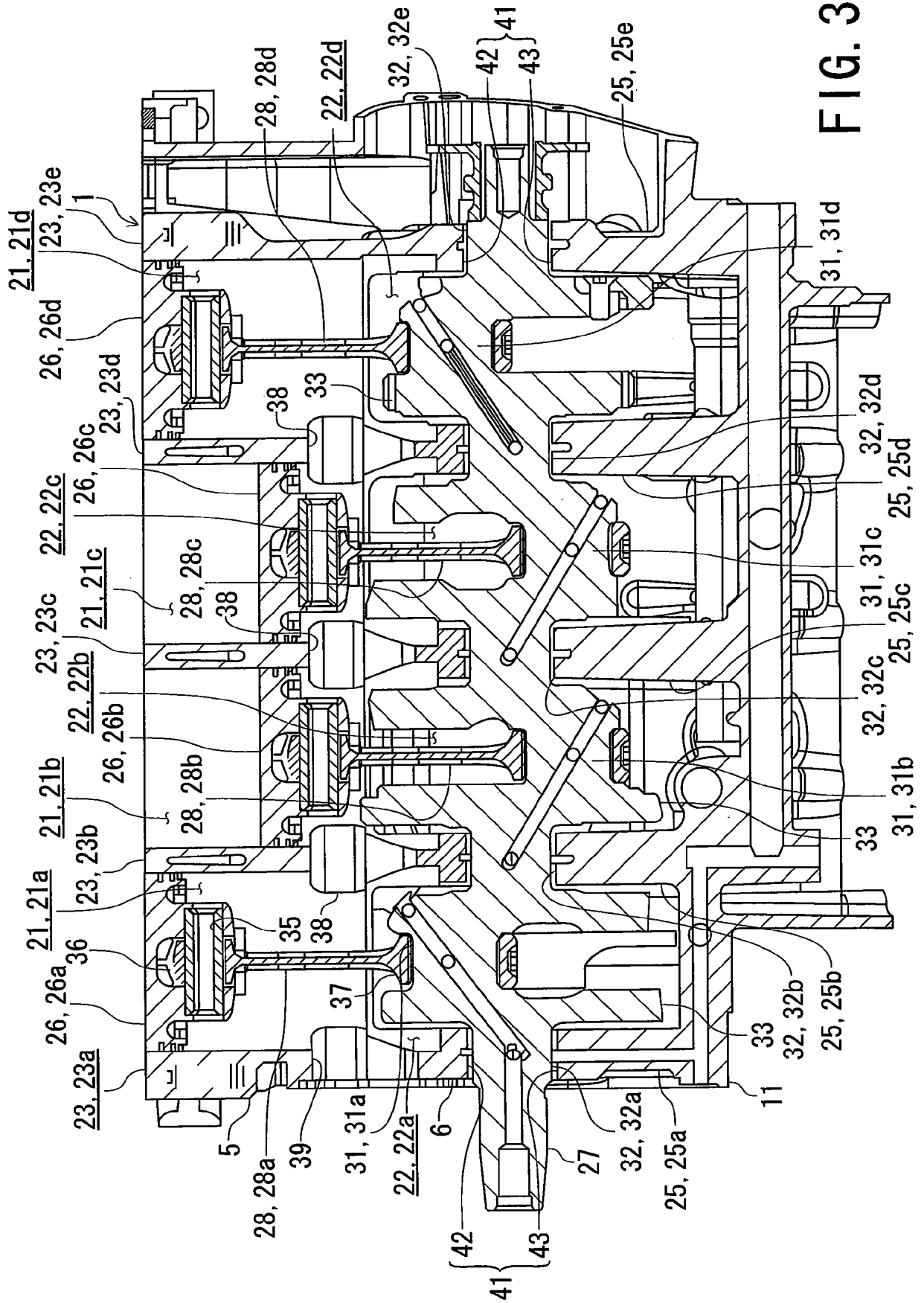


FIG. 3

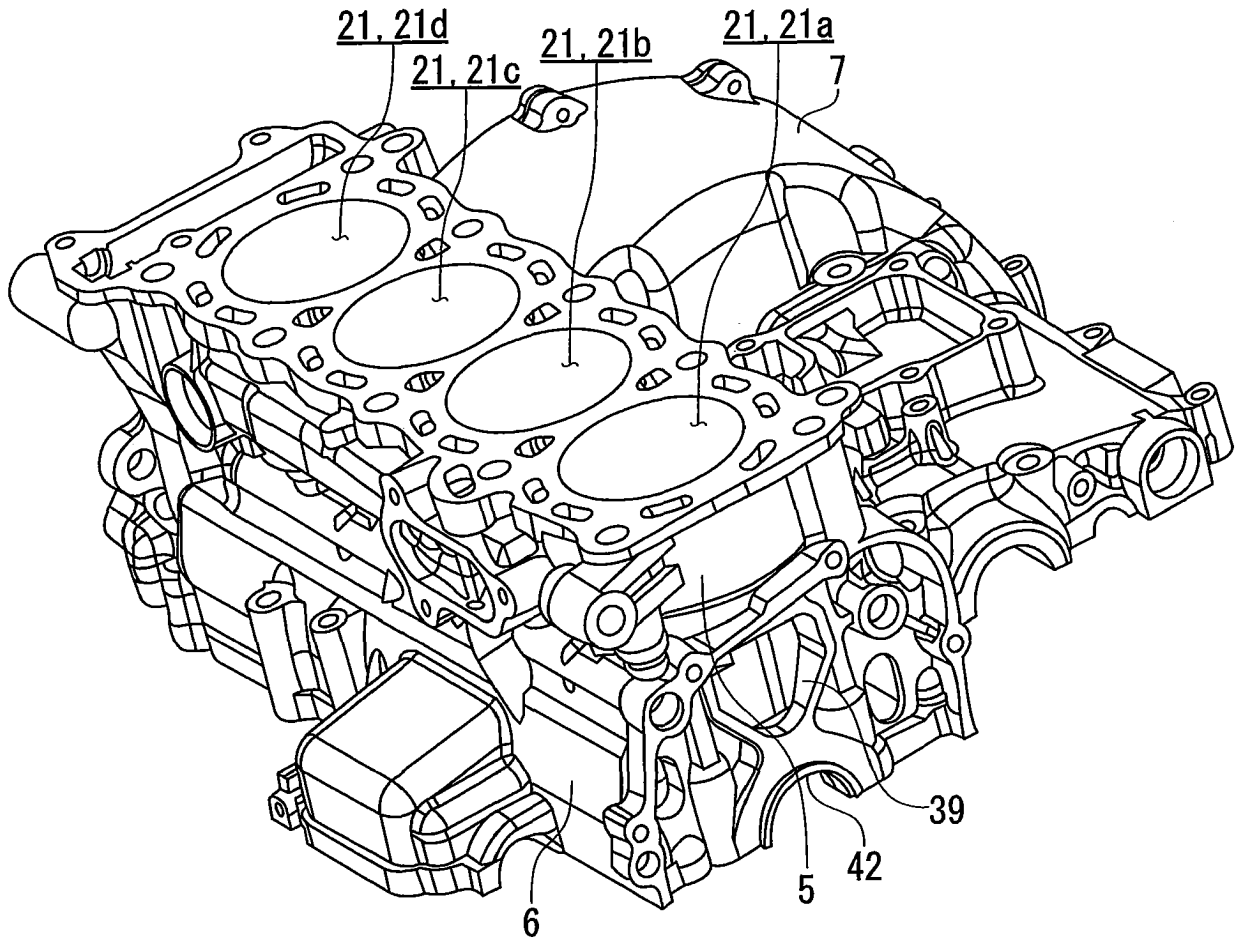


FIG. 4

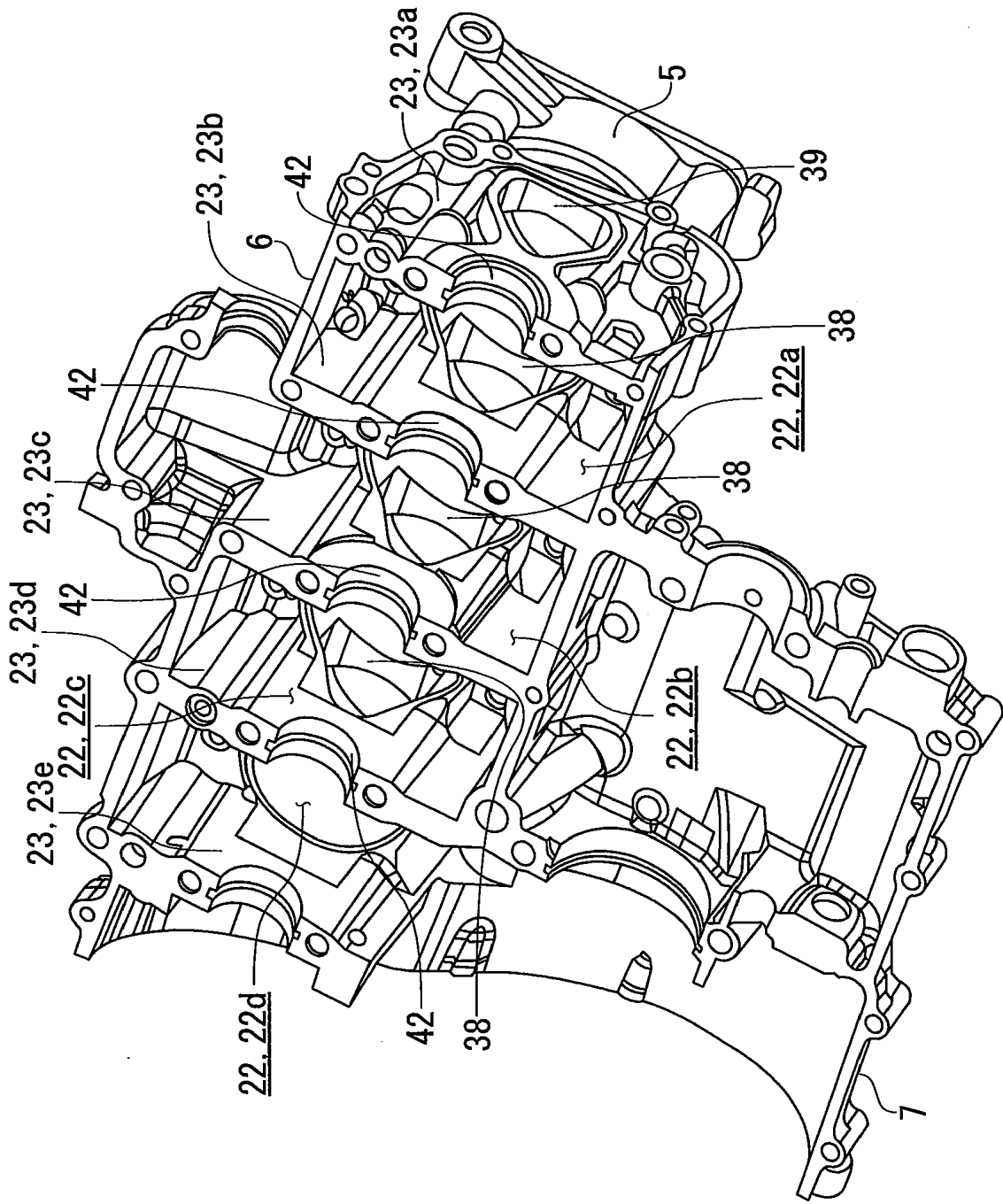


FIG. 5

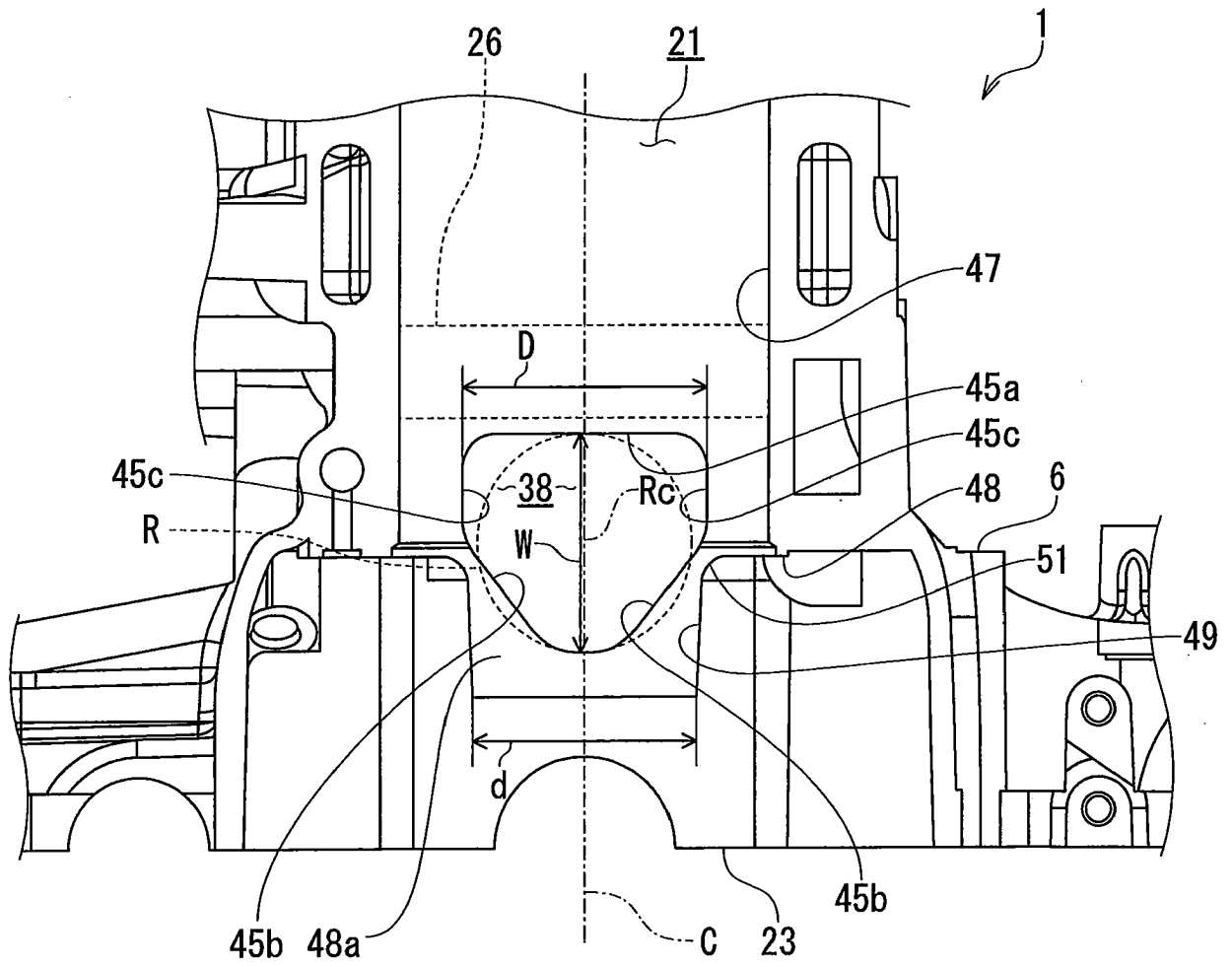


FIG. 6

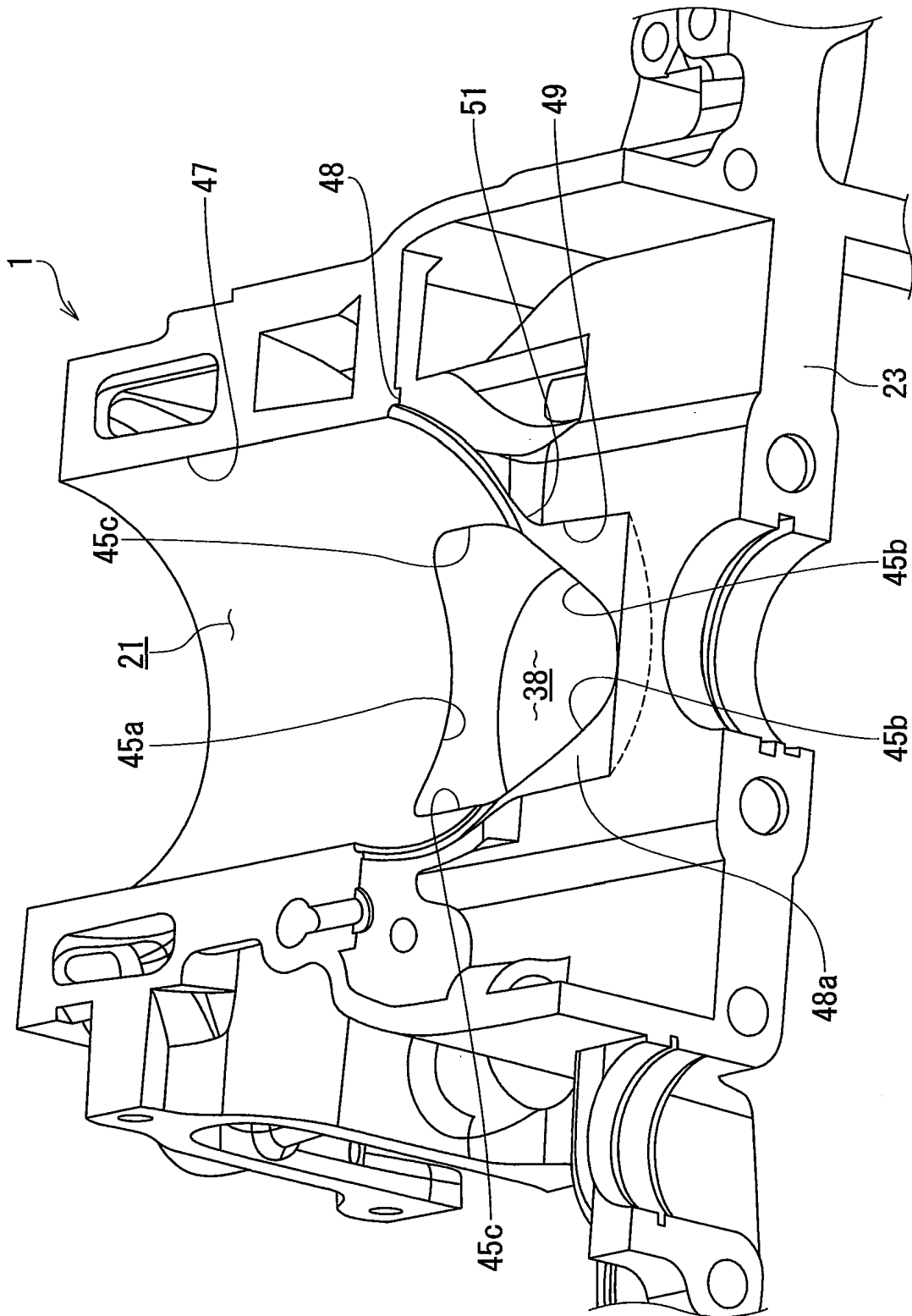


FIG. 7

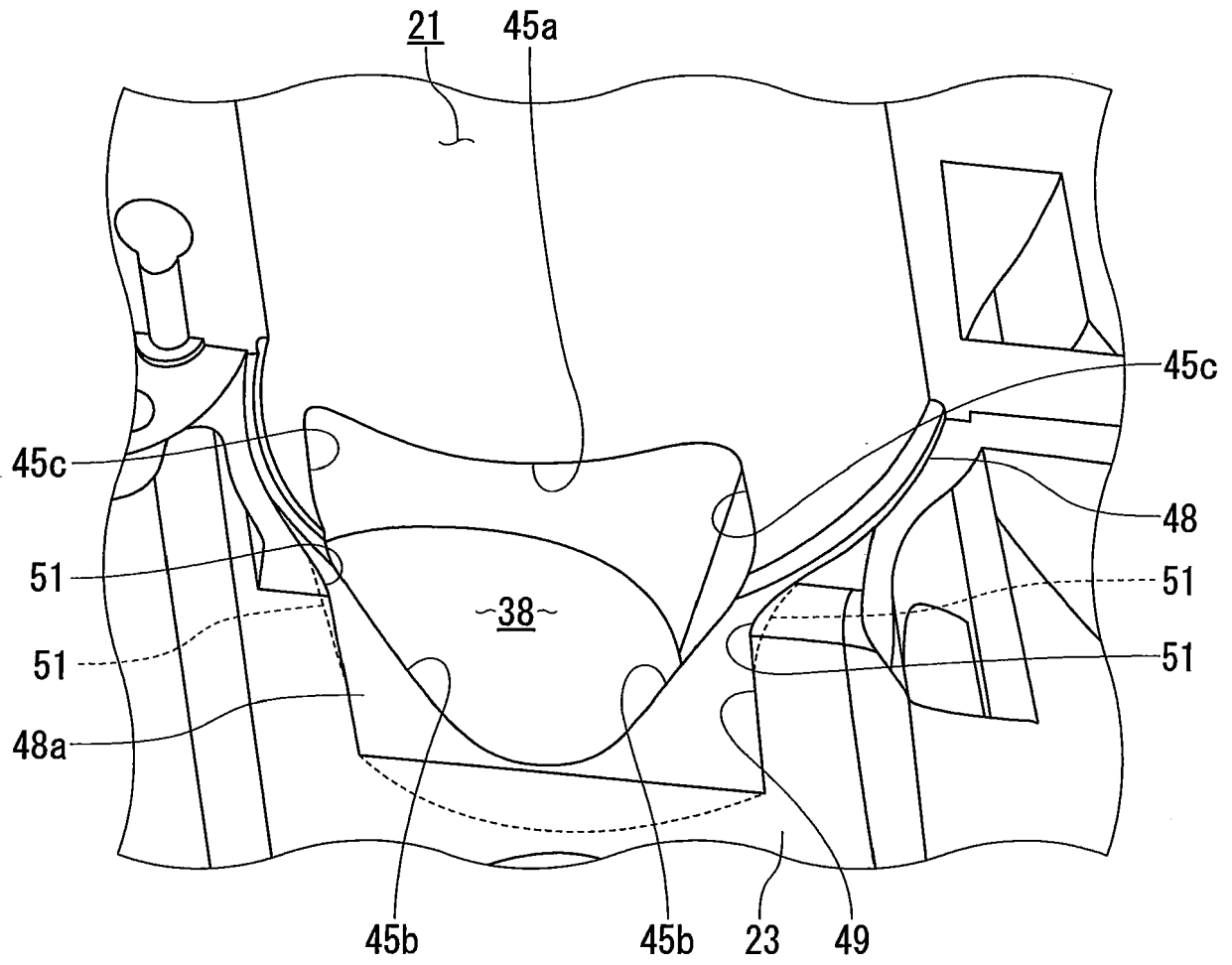


FIG. 8

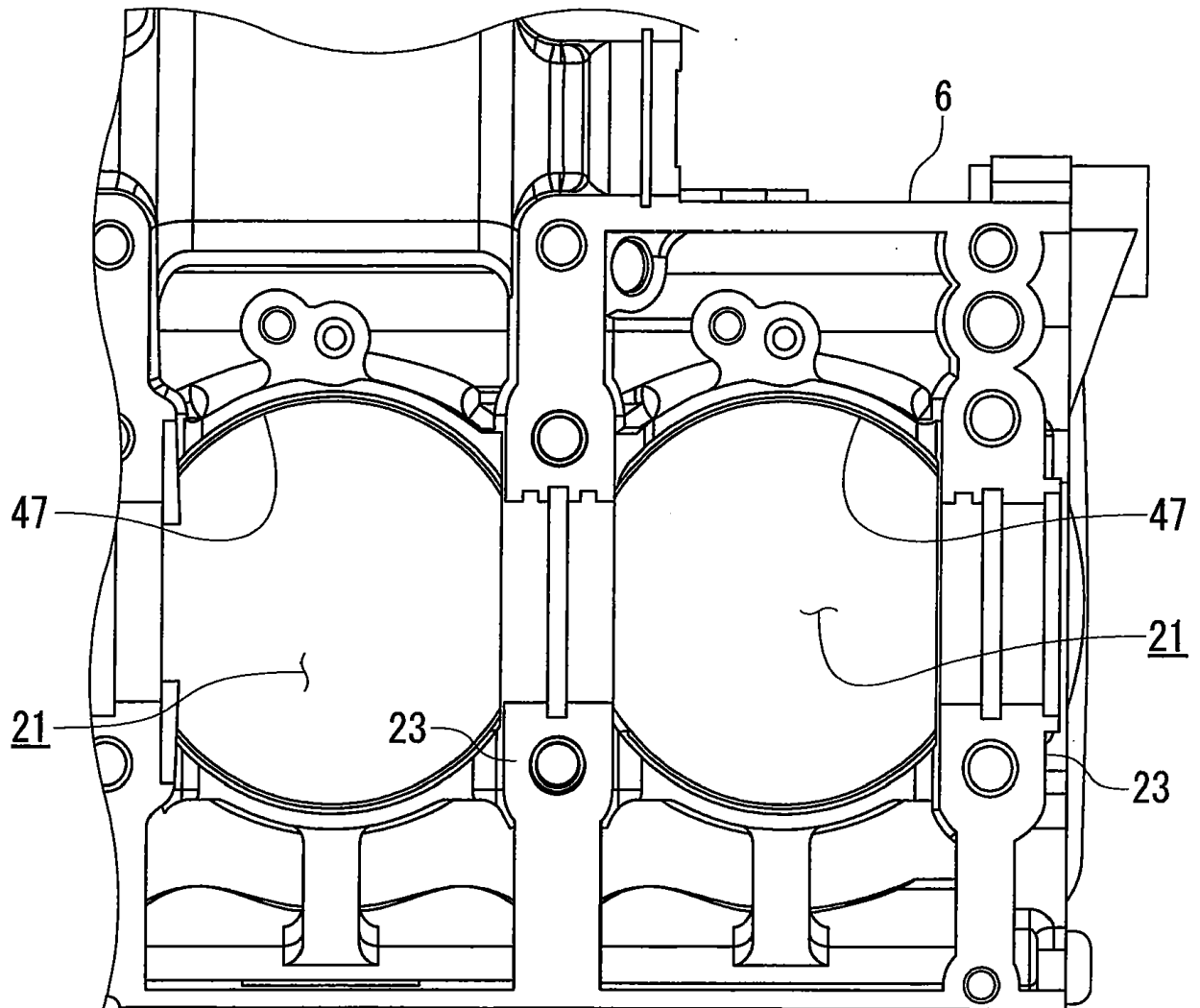


FIG. 9

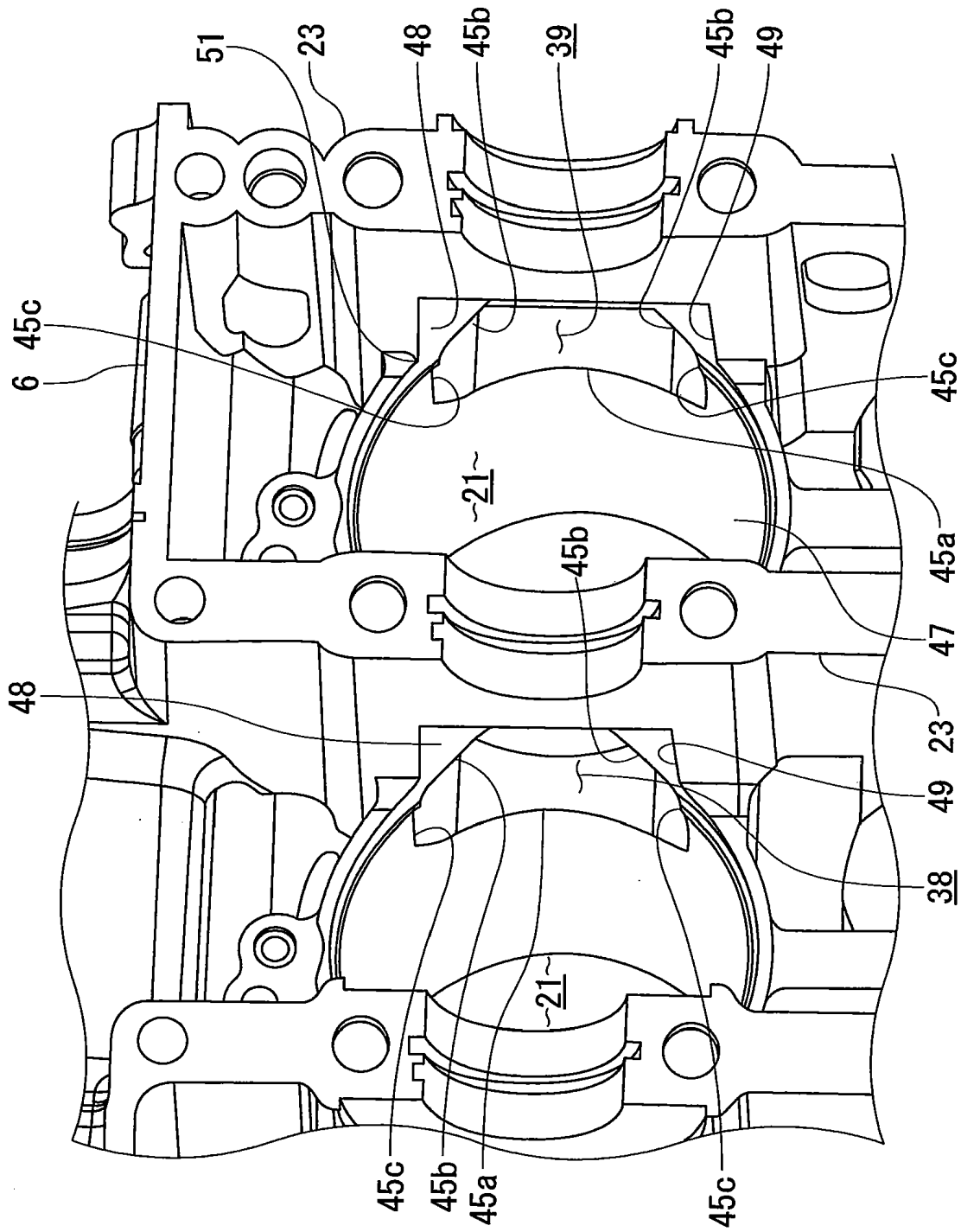


FIG. 10

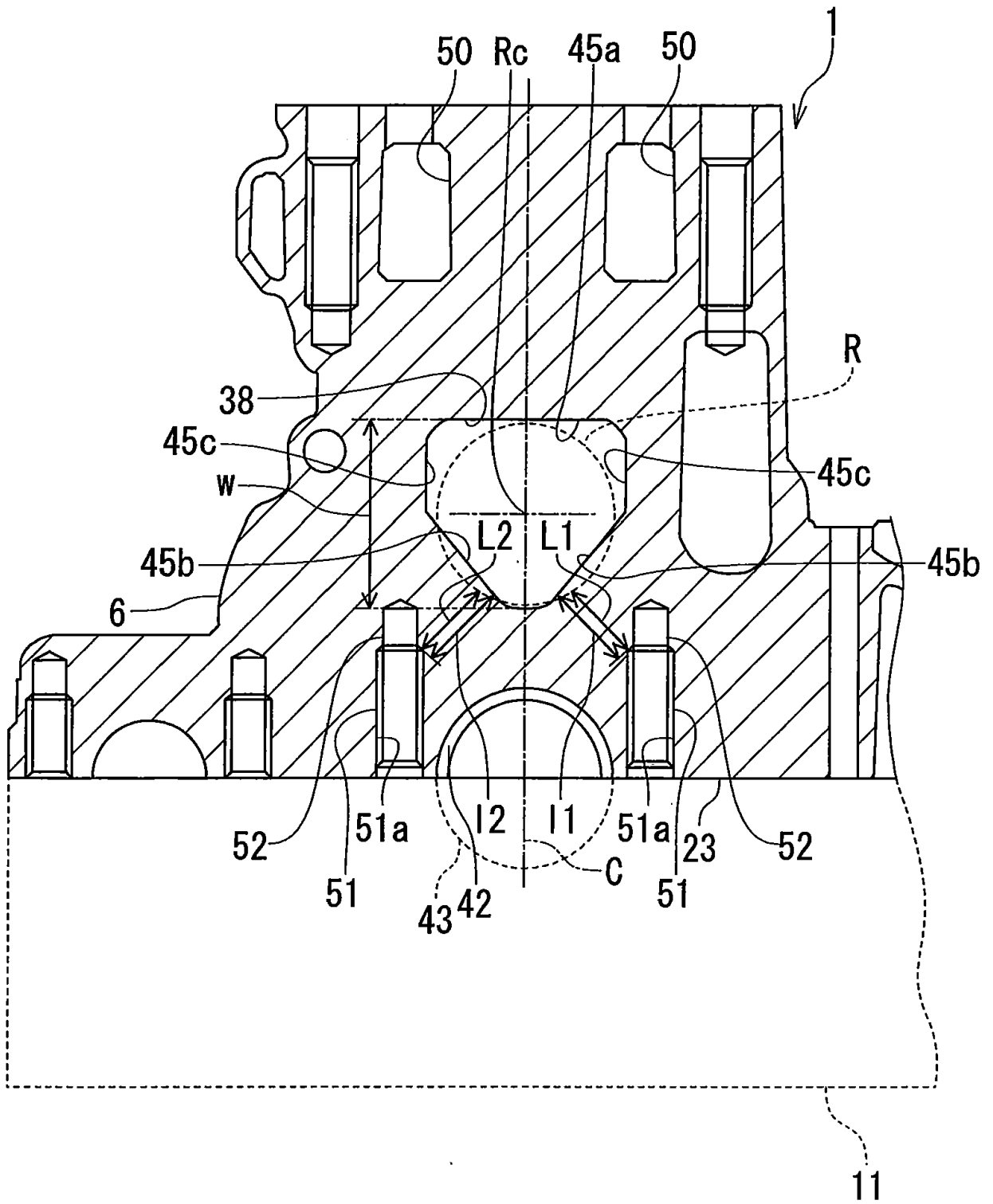


FIG. 11