

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 375**

51 Int. Cl.:

F02F 7/00 (2006.01)
F01M 9/06 (2006.01)
F01M 9/10 (2006.01)
F01M 11/08 (2006.01)
F01M 13/00 (2006.01)
F01M 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2006 E 06780646 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013 EP 1895136**

54 Título: **Dispositivo de separación de gas-líquido para motor**

30 Prioridad:

23.06.2005 JP 2005183596
23.06.2005 JP 2005183605

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.12.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SATO, YOSHIKAZU y
KAWAGUCHI, NOBORU

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 432 375 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

Dispositivo de separación de gas-líquido para motor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo de separación de gas-líquido de un motor para separar neblina de aceite del aire en un cárter de motor.

10 **Antecedentes de la invención**

Se conoce públicamente un dispositivo convencional de separación de gas-líquido por la publicación de patente 1 siguiente en la que dos asientos de montaje para montar una caja de respiradero de un dispositivo de respiradero que tiene una función de separación de gas-líquido están dispuestos en una pared de techo y una pared periférica de un cárter de un motor, respectivamente, y la caja de respiradero está montada en uno de los dos asientos de montaje que recibe menos gotitas de aceite dependiendo del uso del motor.

Publicación de patente 1: Publicación de Modelo de Utilidad japonés número 62-12820.

20 JP 64-034419 U describe un motor incluyendo un dispositivo de separación de gas-líquido para separar neblina de aceite del aire en un motor, por lo que un soporte de cojinete incluyendo un cojinete que soporta rotativamente un cigüeñal se coloca de manera que mire a una abertura del cárter de motor, y se ha formado una cámara de separación de gas-líquido entre un elemento de cubierta que cubre la abertura y el soporte de cojinete, donde se ha formado un laberinto en la cámara de separación de gas-líquido por nervios que sobresalen de al menos uno del soporte de cojinete y el elemento de cubierta.

Descripción de la invención

Problemas a resolver con la invención

30 El dispositivo convencional antes descrito tiene la desventaja de que la caja de respiradero sobresale de la superficie del cárter aumentando el tamaño del motor porque se define una cámara de respiradero por una superficie de pared cóncava formada en el cárter y la caja de respiradero montada en el asiento de montaje, y también tiene la desventaja de que la forma del cárter es complicada porque se ha formado una superficie de pared cóncava en el

35 cárter para dividir una parte de la cámara de respiradero.

La presente invención se ha realizado en vista de dichas circunstancias, y tiene por objeto proporcionar un dispositivo pequeño y ligero de separación de gas-líquido de un motor que tiene un pequeño número de componentes.

40

Medios para resolver los problemas

45 Con el fin de lograr el objeto anterior, según una primera característica de la presente invención, se facilita un dispositivo de separación de gas-líquido de un motor para separar neblina de aceite del aire en un cárter de motor, caracterizado porque un soporte de cojinete incluyendo un cojinete que soporta rotativamente un cigüeñal está fijado de manera que mire a una abertura del cárter de motor, y se ha formado una cámara de separación de gas-líquido entre un elemento de cubierta que cubre la abertura y el soporte de cojinete.

50 El cojinete corresponde a un cojinete de bolas 67 en una realización de la presente invención descrita más adelante.

Según una segunda característica de la presente invención, además de la primera característica, se ha formado un laberinto en la cámara de separación de gas-líquido por nervios que sobresalen de al menos uno del soporte de cojinete y el elemento de cubierta.

55 Los nervios corresponden a un cuarto nervio 66d, un quinto nervio 66e, un primer nervio 68a y un segundo nervio 68b en la realización de la presente invención descrita más adelante.

60 Según una tercera característica de la presente invención, además de la segunda característica, los nervios que sobresalen del soporte de cojinete y los nervios que sobresalen del elemento de cubierta se solapan mutuamente formando el laberinto.

Según una cuarta característica de la presente invención, además de cualquiera de las características primera a tercera, el aire del que se separa la neblina de aceite en la cámara de separación de gas-líquido es guiado a través de un canal de respiradero a un dispositivo de respiradero para realizar separación adicional de gas-líquido.

65 Según una quinta característica de la presente invención, además de la cuarta característica, el canal de respiradero

está dispuesto en una parte superior del cárter de motor.

5 Según una sexta característica de la presente invención, además de la primera característica, una parte del cárter de motor está formada por un cárter que tiene la abertura en un lado; una pluralidad de porciones de escalón que miran a la abertura y alineadas a lo largo de una dirección circunferencial están formadas en la pared periférica interior del cárter; los extremos opuestos del cigüeñal son soportados mediante cojinetes por el soporte de cojinete que está fijado a las porciones de escalón y la otra pared lateral del cárter; y un nervio de refuerzo que rodea la pluralidad de porciones de escalón está formado integralmente en una superficie periférica exterior del cárter.

10 Según una séptima característica de la presente invención, además de la sexta característica, un bloque de cilindro se ha formado integralmente en el cárter para formar el cárter de motor, y un extremo del nervio de refuerzo está conectado integralmente a la pared lateral exterior del bloque de cilindro.

15 Según una octava característica de la presente invención, además de la característica sexta o séptima, una cámara de agitación de aceite que comunica con una cámara de cigüeñal en el cárter se define entre el soporte de cojinete y el elemento de cubierta, y un elemento de rotación de accionamiento fijado en el cigüeñal de un sistema de transmisión temporizada para operación de válvula está dispuesto en la cámara de agitación de aceite.

20 Según una novena característica de la presente invención, además de la octava característica, un deflector de aceite movido por el cigüeñal para salpicar aceite lubricante almacenado en la cámara de agitación de aceite está dispuesto en la cámara de agitación de aceite, y un nervio para guiar el aceite lubricante salpicado por el deflector de aceite al lado del sistema de transmisión temporizada está formado en el soporte de cojinete.

Efecto de la invención

25 Con la disposición de la primera característica, el soporte de cojinete incluyendo el cojinete que soporta rotativamente el cigüeñal está fijado de manera que mire a la abertura del cárter de motor, y la cámara de separación de gas-líquido se ha formado entre el elemento de cubierta que cubre la abertura y el soporte de cojinete. Por lo tanto, el soporte de cojinete puede ser usado como una parte de una superficie de pared de la cámara de separación de gas-líquido para dividir la cámara de separación de gas-líquido sin incrementar el número de componentes y sin formar una superficie de pared especial en el cárter de motor. En consecuencia, se puede reducir el tamaño y el peso del cárter de motor, se puede simplificar la forma del cárter de motor, y se puede reducir el costo debido a la reducción del número de componentes.

30 Con la disposición de la segunda característica, un laberinto está formado por el nervio que sobresale de al menos uno del soporte de cojinete y el elemento de cubierta, de modo que la separación de gas-líquido puede ser realizada efectivamente por el laberinto.

35 Con la disposición de la tercera característica, se hace que el nervio que sobresale del soporte de cojinete y el nervio que sobresale del elemento de cubierta se solapen mutuamente para formar el laberinto, de modo que se puede formar un laberinto complicado con una disposición simple para aumentar más el efecto de separación de gas-líquido.

40 Con la disposición de la cuarta característica, el aire del que se separa la neblina de aceite en la cámara de separación de gas-líquido se introduce en el dispositivo de respiradero a través del canal de respiradero para realizar separación adicional de gas-líquido, de modo que el consumo de aceite se puede reducir más.

45 Con la disposición de la quinta característica, el canal de respiradero está dispuesto en la parte superior del cárter de motor, minimizando por ello la cantidad de la neblina de aceite restante que no se quita en la cámara de separación de gas-líquido y entra en el canal de respiradero.

50 Con la disposición de la sexta característica, el nervio de refuerzo acopla la pluralidad de porciones de escalón dentro del cárter una a otra en la superficie periférica exterior del cárter, de modo que la rigidez de soporte del soporte de cojinete soportado por las porciones de escalón, y por lo tanto la rigidez de soporte del cigüeñal soportado por el soporte de cojinete se puede mejorar efectivamente, dando lugar a un grosor y peso reducidos del cárter.

55 Con la disposición de la séptima característica, el extremo del nervio de refuerzo está acoplado integralmente a la pared lateral de un bloque de cilindro, de modo que la función de refuerzo del nervio de refuerzo se mejora más, y la rigidez de soporte del soporte de cojinete se puede mejorar más.

60 Con la disposición de la octava característica, un espacio entre el soporte de cojinete y el elemento de cubierta puede ser usado efectivamente para instalación del sistema de transmisión temporizada para operación de válvula, contribuyendo por ello a disminuir el tamaño del motor.

65 Con la disposición de la novena característica, el nervio se ha formado en el soporte de cojinete, de modo que el

aceite salpicado por el deflector de aceite pueda ser guiado al lado del sistema de transmisión temporizada, y el soporte de cojinete se puede moldear fácilmente conjuntamente con el nervio porque el soporte de cojinete es un componente relativamente pequeño.

- 5 Dicho objeto, otros objetos, las características y las ventajas de la presente invención serán evidentes por una realización preferida, que se describirá con detalle más adelante con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 10 [Figura 1] La figura 1 es una vista frontal de un motor de cuatro tiempos de tipo general (primera realización).
[Figura 2] La figura 2 es una vista de la figura 1 vista en la dirección de la flecha 2 (primera realización).
[Figura 3] La figura 3 es una vista en sección ampliada tomada a lo largo de la línea 3-3 en la figura 1 (primera
15 realización).
[Figura 4] La figura 4 es una vista de la figura 3 vista en la dirección de la flecha 4 (primera realización).
[Figura 5] La figura 5 es una vista en sección ampliada tomada a lo largo de la línea 5-5 en la figura 4 (primera
20 realización).
[Figura 6] La figura 6 es una vista en sección ampliada tomada a lo largo de la línea 6-6 en la figura 2 (primera
realización).
[Figura 7] La figura 7 es una vista en sección ampliada tomada a lo largo de la línea 7-7 en la figura 6 (primera
25 realización).
[Figura 8] La figura 8 es una vista en sección ampliada tomada a lo largo de la línea 8-8 en la figura 7 (primera
realización).
30 [Figura 9] La figura 9 es una vista en sección ampliada tomada a lo largo de la línea 9-9 en la figura 6 y la figura 10
(primera realización).
[Figura 10] La figura 10 es una vista ampliada tomada a lo largo de la línea 10-10 y vista en la dirección de la flecha
35 en la figura 2 (primera realización).
[Figura 11] La figura 11 es una vista de una parte de la figura 10 (primera realización).
[Figura 12] La figura 12 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 12-12 en la figura 10 (primera
40 realización).
[Figura 13] La figura 13 es una vista en planta en sección longitudinal del motor (primera realización).
[Figura 14] La figura 14 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 14-14 en la figura 13 (primera
45 realización).
[Figura 15] La figura 15 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 15-15 en la figura 13 (primera
realización).
50 [Figura 16] La figura 16 es una vista ampliada de la periferia de un cigüeñal de la figura 13 (primera realización).
[Figura 17] La figura 17 es una vista de la figura 16 observada en la dirección de la flecha 17 (primera realización).
[Figura 18] La figura 18 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 18-18 en la figura 14 (primera
realización).
55 [Figura 19] La figura 19 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 19-19 en la figura 14 (primera
realización).
[Figura 20] La figura 20 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 20-20 en la figura 18 (primera
60 realización).
[Figura 21] La figura 21 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 21-21 en la figura 19 (primera
realización).
65 [Figura 22] La figura 22 es una vista tomada a lo largo de la línea 22-22 y vista en la dirección de la flecha en la
figura 20 (primera realización).

[Figura 23] La figura 23 es una vista correspondiente a la figura 22 con una polea movida quitada (primera realización).

5 [Figura 24] La figura 24 son vistas que explican cómo montar la polea movida en un árbol de levas (primera realización).

Explicación de números y símbolos de referencia

- 10 11: cárter de motor
11e: cámara de respiradero
11k: abertura
15 14: cigüeñal
52: dispositivo de respiradero
20 64: cojinete
66: soporte de cojinete
66b, 66d, 66e, 68a, 68b: nervio
25 67: cojinete
68: elemento de cubierta
30 70: cámara de agitación de aceite
77: deflector de aceite
35 80: elemento de rotación de accionamiento
82: laberinto
83: cámara de separación de gas-líquido
40 102: cárter
103: bloque de cilindro
45 108, 108: porción de escalón
109: cámara de cigüeñal
116: nervio de refuerzo
50 137: sistema de transmisión temporizada
171: depósito de aceite lubricante

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

55 Una realización preferida de la presente invención se explica a continuación con referencia a los dibujos acompañantes.

Realización 1

60 Como se representa en las figuras 1 y 2, un motor monocilindro de cuatro tiempos E está dispuesto con una línea de eje de cilindro L1 ligeramente inclinada de modo que una culata de cilindro 12 y una cubierta de culata 13 sean altas con respecto a un cárter de motor 11 que tiene integralmente un cárter y un bloque de cilindro. Un cigüeñal 14 sobresale de una de las superficies de extremo del cárter de motor 11. Un dispositivo de arranque de retroceso 16 para mover por batería un cigüeñal 14 para arrancar el motor está dispuesto en la superficie exterior de una cubierta 15 que cubre la otra superficie de extremo del cárter de motor 11. Un carburador 17 está dispuesto en la parte lateral

65

de la culata de cilindro 12. Un canal de admisión de aire 18 que se extiende hacia arriba del carburador 17 está conectado a un filtro de aire 19. Un silenciador 20 está montado en las partes superiores de la culata de cilindro 12 y la cubierta de culata 13 de manera que se alinee con el filtro de aire 19. Un depósito de carburante 21 está montado en una posición más próxima al cárter que al filtro de aire 19 y el silenciador 20.

5 El depósito de carburante 21 se forma acoplado integralmente el borde inferior de una parte superior de depósito 21a, el borde superior de una parte inferior de depósito 21b y el borde superior de un soporte de depósito 22 por una porción rizada 23. Un soporte de depósito 24 está fijado por pernos 25 en cuatro pernos de montaje 11a dispuestos de forma sobresaliente en el cárter de motor 11. Las periferias exteriores de cuatro casquillos de caucho 26 se soportan en la superficie superior del soporte de depósito 24. Un perno 27 que pasa hacia arriba a través del centro de cada casquillo de caucho 26 pasa a través del soporte de depósito 22 y una chapa de refuerzo 28, y está fijado a una tuerca 29, por lo que el depósito de carburante 21 se soporta encima del cárter de motor 11 con aislamiento de las vibraciones.

15 Como se representa en la figura 3 y las figuras 6 a 8, un grifo automático de carburante 30 que alimenta automáticamente carburante del depósito de carburante 21 al carburador 17 durante la operación del motor E está montado en la superficie inferior del depósito de carburante 21. El grifo automático de carburante 30 incluye un primer alojamiento 31 y un segundo alojamiento 32 que están acoplados integralmente uno a otro. Un soporte 31a (véase la figura 6) que sobresale del primer alojamiento 31 está fijado en la superficie inferior del soporte de depósito 22 por un perno 33 y una tuerca 34. Entonces, la parte superior del grifo automático de carburante 30 sobresale hacia arriba a través de una abertura 22a (véase la figura 7) del soporte de depósito 22, y la parte inferior del grifo automático de carburante 30 sobresale hacia abajo a través de una abertura 24a (véase las figuras 3 y 6) del soporte de depósito 24.

25 Como se representa mejor en la figura 8, el primer alojamiento 31 del grifo automático de carburante 30 incluye: una unión de entrada de carburante 31b; una unión de salida de carburante 31c; un asiento de válvula 31d formado entre la unión de entrada de carburante 31b y la unión de salida de carburante 31c; y una porción de soporte de diafragma en forma de disco 31e. El segundo alojamiento 32 incluye: una primera unión de introducción de presión negativa 32a; una cámara de presión negativa 32b que comunica con la primera unión de introducción de presión negativa 32a; y una porción de soporte de diafragma en forma de disco 32c. La unión de entrada de carburante 31b está conectada a una unión 36 dispuesta en la superficie inferior del depósito de carburante 21 mediante una primera manguera de carburante 35. La unión de salida de carburante 31c está conectada al carburador 17 mediante una segunda manguera de carburante 37. La primera unión de introducción de presión negativa 32a está conectada a una segunda unión de introducción de presión negativa 11b del cárter de motor 11 mediante un tubo de presión negativa 38 hecho de caucho. Usando el tubo de presión negativa 38 hecho de caucho, el grado de libertad en la disposición del depósito de carburante 21 se puede mejorar con respecto al cárter de motor 11.

40 Un elemento anular de soporte de diafragma 39 está intercalado entre la porción de soporte de diafragma 31e del primer alojamiento 31 y la porción de soporte de diafragma 32c del segundo alojamiento 32. La periferia exterior de un primer diafragma 40 está fijada entre la porción de soporte de diafragma 31e del primer alojamiento 31 y el elemento de soporte de diafragma 39 mediante un elemento de sellado 41. La periferia exterior de un segundo diafragma 42 está fijada entre la porción de soporte de diafragma 32c del segundo alojamiento 32 y el elemento de soporte de diafragma 39 mediante un elemento de sellado 43. Los diafragmas primero y segundo 40 y 42, un bloque espaciador 44 intercalado entre las porciones centrales de los diafragmas primero y segundo 40 y 42, y una hoja de muelle en forma de disco 45 en contacto con la superficie trasera del segundo diafragma 42 están fijados integralmente por un remache 46 que pasa a su través.

50 Un elemento de formación de asiento de válvula 48 está montado entre la primera unión de introducción de presión negativa 32a y la cámara de presión negativa 32b del segundo alojamiento 32 mediante una chapa espaciadora 47. Un muelle de válvula 49 dispuesto entre el elemento de formación de asiento de válvula 48 y la hoja de muelle 45 empuja un cuerpo de válvula 40a formado en la parte central del primer diafragma 40 en la dirección de asentamiento en el asiento de válvula 31d del primer alojamiento 31. Al elemento de formación de asiento de válvula 48 están fijados por un perno (no representado) un extremo de una válvula de avance 50 capaz de asentarse en un asiento de válvula 48b que mira a un agujero pasante 48a que pasa a través del centro del elemento de formación de asiento de válvula 48, y un extremo de un tope 51 que cubre su exterior y que regula un rango de movimiento de la válvula de avance 50. Se ha formado un agujero pasante muy pequeño 50a en la válvula de avance 50 para proporcionar comunicación entre la primera unión de introducción de presión negativa 32a y la presión negativa 32b.

60 Como es evidente por las figuras 7 y 8, una porción ahusada 32d para facilitar la introducción del tubo de presión negativa 38 está formada en el extremo inferior de la primera unión de introducción de presión negativa 32a, y una ranura en forma de U invertida 32e está formada en la porción ahusada 32d. El tubo de presión negativa 38 incluye: una primera porción de acoplamiento 38a que se extiende en una dirección vertical e insertada en la primera unión de introducción de presión negativa 32a; una segunda porción de acoplamiento 38b que se extiende en una dirección vertical e insertada en la segunda unión de introducción de presión negativa 11b; y una porción intermedia 38c que se extiende oblicuamente hacia abajo desde el extremo inferior de la primera porción de acoplamiento 38a al extremo superior de la segunda porción de acoplamiento 38b. El tubo de presión negativa 38 está formado en

general en forma de manivela. Una porción lineal rebajada 38d está formada en la superficie inferior de la primera porción de acoplamiento 38a. Un saliente lineal 11c está formado en la superficie superior del cárter de motor 11 mirando a la superficie inferior de la primera porción de acoplamiento 38a del tubo de presión negativa 38 de manera que enganche en la porción lineal rebajada 38d, y este enganche entre el saliente 11c y la porción rebajada 38d coloca el tubo de presión negativa 38 en una dirección de rotación alrededor de un eje vertical.

Como es evidente por las figuras 6 y 9, un dispositivo de respiradero 52 dispuesto en la superficie lateral del cárter de motor 11 incluye una cámara de respiradero 54 rodeada por una pared periférica anular 11d y una cubierta 53. Una cámara de respiradero 11e se abre en un extremo de la cámara de respiradero 54. A la pared interior de la cámara de respiradero 54 están fijados por un perno 57 un extremo de una válvula de avance 55 capaz de asentar en un asiento de válvula 11f formado en la abertura del canal de respiradero 11e, y un extremo de un tope 56 que regula un rango de movimiento de la válvula de avance 55. Se ha formado una unión 53a en la cubierta 53 de tal manera que la unión 53a mire al otro extremo de la cámara de respiradero 54 distante del canal de respiradero 11e. La unión 53a está conectada a un sistema de admisión de aire del motor E mediante un tubo de respiradero 58. Dos nervios 11g y 11h están dispuestos de forma sobresaliente en la cámara de respiradero 54 formando un laberinto 59 entre el canal de respiradero 11e y la unión 53a. La parte inferior de la cámara de respiradero 54 comunica con el espacio interior del cárter de motor 11 mediante un agujero de retorno de aceite 11i. Un agujero de comunicación 11j pasa a través del interior de la segunda unión de introducción de presión negativa 11b en la que está montada la segunda porción de acoplamiento 38b del tubo de presión negativa 38, y comunica con el canal de respiradero 11e.

La estructura de un dispositivo de separación de gas-líquido 61 del motor E se describirá ahora en base a las figuras 9 a 12.

El cigüeñal 14 del motor E tiene una porción de bulón 14a conectada a un pistón 63 mediante una biela 62. Una porción de muñón 14b del cigüeñal 14 se soporta en el cárter de motor 11 mediante un cojinete de bolas 64, y la otra porción de muñón 14c se soporta en un soporte de cojinete 66 fijado por seis pernos 65 en el cárter de motor 11 mediante un cojinete de bolas 67. Un elemento de cubierta 68 está fijado por nueve pernos 69 en una abertura 11k del cárter de motor 11 de manera que cubra la superficie delantera del soporte de cojinete 66. Se ha definido una cámara de agitación de aceite 70 que almacena aceite lubricante 171 en la parte inferior entre el elemento de cubierta 68 y el soporte de cojinete 66.

Extremos opuestos de un eje equilibrador primario 73 (véase la figura 12) se soportan entre el cárter de motor 11 y el soporte de cojinete 66 mediante un par de cojinetes de bolas 71 y 72. Un engranaje de accionamiento 74 dispuesto en el cigüeñal 14 engancha con un engranaje movido 75 dispuesto en el eje equilibrador primario 73, por lo que el eje equilibrador primario 73 gira a una velocidad igual a la velocidad de rotación del cigüeñal 14.

Un deflector de aceite 77 se soporta rotativamente en la parte inferior de la cámara de agitación de aceite 70 mediante un eje de rotor 76. Un engranaje movido 78 dispuesto en el eje de rotor 76 engancha con un engranaje de accionamiento 79 dispuesto en el cigüeñal 14, por lo que el cigüeñal 14 hace girar el deflector de aceite 77. Una correa temporizadora 81 enrollada alrededor de una polea de accionamiento 80 dispuesta en el cigüeñal 14 está conectada a una polea accionada (no representada) dispuesta en la culata de cilindro 12.

Como es evidente por las figuras 10 y 11, en la superficie lateral del soporte de cojinete 66 se han dispuesto de forma sobresaliente un primer nervio 66a que rodea una parte de la periferia exterior del deflector de aceite 77, un segundo nervio 66b que rodea una parte de las periferias exteriores del engranaje de accionamiento 79 y la polea de accionamiento 80, un tercer nervio 66c que conduce al extremo del primer nervio 66a y que se extiende a lo largo de la superficie inferior de una cuerda en el lado inferior de la correa temporizadora 81, un cuarto nervio 66d que comunica con el extremo del segundo nervio 66b y que se extiende a lo largo de la superficie superior de una cuerda en el lado superior de la correa temporizadora 81, y un quinto nervio independiente 66e que se extiende oblicuamente en una dirección opuesta a una dirección a lo largo de la que el cuarto nervio 66d se extiende oblicuamente desde cerca de la conexión entre el segundo nervio 66b y el cuarto nervio 66d. Un primer nervio 68a y un segundo nervio 68b sustancialmente paralelos al cuarto nervio 66d y al quinto nervio 66e del soporte de cojinete 66 están dispuestos de forma sobresaliente en la superficie lateral del elemento de cubierta 68a.

Una región rodeada por los nervios primero a cuarto 66a a 66d del soporte de cojinete 66 constituye la cámara de agitación de aceite 70. Una cámara de separación de gas-líquido 83 que tiene un laberinto 82 constituido por los nervios cuarto y quinto 66d y 66e del soporte de cojinete 66 y los nervios primero y segundo 68a y 68b del elemento de cubierta 68 se define fuera de los nervios primero a cuarto 66a a 66d. La parte superior de la cámara de separación de gas-líquido 83 comunica con el dispositivo de respiradero 52 mediante el canal de respiradero 11e (véase la figura 9).

A continuación se describe la operación de la disposición antes descrita.

En la figura 10, cuando se pone en funcionamiento el motor E, el deflector de aceite 77 conectado al cigüeñal 14 mediante el engranaje de accionamiento 79 y el engranaje movido 78 gira en la cámara de agitación de aceite 70, y toma y salpica el aceite acumulado en la parte inferior de la cámara de agitación de aceite 70. El aceite salpicado es

guiado por los nervios primero y segundo 66a y 66b del soporte de cojinete 66 a una zona entre los nervios tercero y cuarto 66c y 66d que se extienden a lo largo de la correa temporizadora 81, luego se deposita en la correa temporizadora 81, y es alimentado a una cámara de accionamiento de válvula de la culata de cilindro 12 para lubricar un mecanismo de accionamiento de válvula. El mecanismo de accionamiento de válvula y su lubricación se describirán en detalle más adelante.

La neblina de aceite conteniendo aire generada en la cámara de agitación de aceite 70 pasa a través del laberinto 82 constituido por los nervios cuarto y quinto 66d y 66e del soporte de cojinete 66 y los nervios primero y segundo 68a y 68b del elemento de cubierta 68 en la cámara de separación de gas-líquido 83, y el aceite separado en este proceso cae a lo largo de los nervios primero y segundo 66a y 66b volviendo a la parte inferior de la cámara de agitación de aceite 70.

El soporte de cojinete 66 incluyendo el cojinete de bolas 67 que soporta el cigüeñal 14 está fijado de manera que mire a la abertura 11k del cárter de motor 11. La cámara de separación de gas-líquido 83 se ha formado entre el elemento de cubierta 68 acoplado a la abertura 11k y el soporte de cojinete 66, usando así el soporte de cojinete 68 como una parte de la superficie de pared de la cámara de separación de gas-líquido 83. Por lo tanto, el número de componentes se puede reducir en comparación con el caso donde una parte de la superficie de pared de la cámara de separación de gas-líquido 83 está constituida por un elemento especial. Además, el tamaño y el peso del cárter de motor 11 se pueden reducir y la forma se puede simplificar en comparación con el caso donde una parte de la superficie de pared de la cámara de separación de gas-líquido 83 está constituida por una pared divisoria formada integralmente con el cárter de motor 11.

Además, el laberinto 82 está dispuesto en la cámara de separación de gas-líquido 83, separando por ello efectivamente la neblina de aceite contenida en el aire en el cárter de motor 11. En particular, se hace que los nervios cuarto y quinto 66d y 66e que sobresalen del lado de soporte de cojinete 66, y los nervios primero y segundo 68a y 68b que sobresalen del lado de elemento de cubierta 68 se solapan mutuamente una distancia α (véase la figura 9), formando por ello el laberinto complicado 82 con una disposición simple para mejorar más el efecto de separación de gas-líquido.

En la figura 9, el aire del que la neblina de aceite ha sido separada por el laberinto 82 de la cámara de separación de gas-líquido 83 pasa a través del canal de respiradero 11e y la válvula de avance 55 del dispositivo de respiradero 52, y es alimentado a la cámara de respiradero 54. Es decir, una pulsación de presión generada con un movimiento alternativo del pistón 63 es transmitida al canal de respiradero 11e, la válvula de avance 55 se abre cuando el canal de respiradero 11e tiene una presión positiva, y la válvula de avance 55 se cierra cuando el canal de respiradero 11e tiene una presión negativa, por lo que el aire en el canal de respiradero 11e es alimentado a la cámara de respiradero 54.

En la figura 6, el aceite restante que no ha sido separado por el dispositivo de separación de gas-líquido 61 también es separado en el proceso en el que el aire alimentado a la cámara de respiradero 54 pasa a través del laberinto 59 constituido por los nervios 11g y 11h. Por último, el aire es realimentado a la parte inferior del cárter de motor 11 a través de un agujero de retorno de aceite 11i dispuesto en la parte inferior de la cámara de respiradero 54. Dado que se efectúa una separación de gas-líquido adicional con respecto al aire por el proceso en el que el aire del que la neblina de aceite ha sido separada por el dispositivo de separación de gas-líquido 61 es guiado al dispositivo de respiradero 52 a través del canal de respiradero 11e, el consumo de aceite se puede reducir más. El aire del que se ha quitado la neblina de aceite como se ha descrito anteriormente todavía contiene vapor de carburante que sopla desde una cámara de combustión al cárter de motor 11, pero el aire conteniendo el vapor de carburante es realimentado a través de la unión 53a de la cubierta 53 y el tubo de respiradero 58 al sistema de admisión de aire del motor E donde el vapor de carburante se quema conjuntamente con una mezcla de carburante-gas, evitando por ello que el vapor de carburante sea emitido a la atmósfera.

En la figura 9, la pulsación de presión en el cárter de motor 11 es transmitida a través del canal de respiradero 11e, el agujero pasante 11j y el tubo de presión negativa 38 a la primera unión de introducción de presión negativa 32a del grifo automático de carburante 30. En la figura 8, cuando la presión transmitida a la primera unión de introducción de presión negativa 32a del grifo automático de carburante 30 es una presión negativa, la válvula de avance 50 se separa del asiento de válvula 48b de modo que la cámara de presión negativa 32b tenga la presión negativa; y a la inversa, cuando la presión transmitida a la primera unión de introducción de presión negativa 32a es una presión positiva, la válvula de avance 50 asienta en el asiento de válvula 48b para mantener la presión negativa en la cámara de presión negativa 32b. Dado que la cámara de presión negativa 32b siempre tiene una presión negativa durante la operación del motor E, los diafragmas primero y segundo 40 y 42 son movidos a la izquierda contra la fuerza elástica del muelle de válvula 49, y el cuerpo de válvula 40a formado en el primer diafragma 40 se separa del asiento de válvula 31d. Como resultado, el carburante presente en el depósito de carburante 21 es alimentado al carburador 17 a través de la unión de entrada de carburante 31b, un intervalo entre el asiento de válvula 31d y el cuerpo de válvula 40a, la unión de salida de carburante 31c y la segunda manguera de carburante 37.

Cuando se para el motor E y se elimina la pulsación de presión en el canal de respiradero 11e, la válvula de avance 50 atraída en la dirección derecha asienta en el asiento de válvula 48b sellando la cámara de presión negativa 32b,

5 dado que los diafragmas primero y segundo 40 y 42 son empujados en la dirección derecha en la figura 8 por la fuerza elástica del muelle de válvula 49. Sin embargo, fluye aire desde la primera unión de introducción de presión negativa 32a a la cámara de presión negativa 32b a través del agujero pasante muy pequeño 50a dispuesto en el asiento de válvula 50, y por lo tanto el cuerpo de válvula 40a asienta en el asiento de válvula 31d por la fuerza elástica del muelle de válvula 49 cerrando el grifo automático de carburante 30. Así, el suministro de carburante desde el depósito de carburante 21 al carburador 17 se puede parar automáticamente cuando se pare el motor E.

10 El tubo de presión negativa 38 está acoplado a las uniones primera y segunda de introducción de presión negativa 32a y 11b según el procedimiento siguiente. El soporte de depósito 24 se monta de antemano en el soporte de depósito 22 del depósito de carburante 21 mediante los casquillos de caucho 26, y además el grifo automático de carburante 30 y la primera manguera de carburante 35 se montan de antemano en el soporte de depósito 22. La segunda porción de acoplamiento 38b del tubo de presión negativa 38 se monta de antemano en el segundo tubo de introducción de presión negativa 11b del cárter de motor 11. Entonces, la porción rebajada 38d en la parte inferior de la primera porción de acoplamiento 38a del tubo negativo 38 engancha con el saliente 11c del cárter de motor 11 (véase la figura 7), por lo que el tubo de presión negativa 38 se puede colocar en la dirección rotacional. En este estado, se hace que el depósito de carburante 21 se acerque al cárter de motor 11 del depósito de carburante 21 por arriba; la primera unión de introducción de presión negativa 32a del grifo automático de carburante 30 se monta en la primera porción de acoplamiento 38a del tubo negativo 38; y el soporte de depósito 24 se fija entonces al cárter de motor 11 con los pernos 25. La segunda manguera de carburante 37 que comunica con el carburador 17 se monta en la unión de salida de carburante 31c para completar el montaje.

25 Como se ha descrito anteriormente, dado que el tubo de presión negativa 38 se puede conectar a las uniones primera y segunda de introducción de presión negativa 32a y 11b haciendo simplemente que el depósito de carburante 21 se acerque al cárter de motor 11 por arriba, se simplifica el montaje del tubo negativo 38. Además, la porción rebajada 38d del tubo de presión negativa 38 engancha con el saliente 11c del cárter de motor 11 para efectuar la colocación, facilitando por ello la operación de montar la primera unión de introducción de presión negativa 32a del grifo automático de carburante 30 en la primera porción de acoplamiento 38a del tubo de presión negativa 38. El tubo de presión negativa 38 una vez montado tiene un movimiento vertical limitado y nunca se separa a no ser que se quite el depósito de carburante 21, eliminando por ello la necesidad de sujetar el extremo del tubo de presión negativa 38 con un clip o análogos para evitar el desprendimiento.

30 Si la operación de unión del tubo de presión negativa 38 se realizase después de fijar el depósito de carburante 21 al cárter de motor 11, no solamente se requeriría un espacio de trabajo para curvar el tubo de presión negativa 38 a montar en las uniones primera y segunda de introducción de presión negativa 32a y 11b, sino que también el tubo negativo 38 propiamente dicho tendría un tamaño mayor, y por lo tanto sería imposible colocar el depósito de carburante 21 cerca del cárter de motor 11 incrementado las dimensiones de todo el motor E.

35 Si se acumulase neblina de aceite en el cárter de motor 11 en el tubo de presión negativa 38 o en la primera unión de introducción de presión negativa 32a, la pulsación de presión del canal de respiradero 11e no se podría transmitir a la cámara de presión negativa 32b del grifo automático de carburante 30, y así el grifo automático de carburante 30 podría entrar en una operación defectuosa. Sin embargo, según esta realización, aire del que una gran parte de la neblina de aceite ha sido quitada por el dispositivo de separación de gas-líquido 61 es alimentado al canal de respiradero 11e, y la pulsación de presión del canal de respiradero 11e es guiada al grifo automático de carburante 30, evitando así la operación defectuosa del grifo automático de carburante 30.

40 En particular, el canal de respiradero 11e para alimentar aire que ha pasado a través del dispositivo de separación de gas-líquido 61 al dispositivo de respiradero 52 está dispuesto en la parte superior del cárter de motor 11, evitando por ello más efectivamente que la neblina de aceite entre en el canal de respiradero 11e. Además, la pulsación de presión del canal de respiradero 11e se utiliza para operar el grifo automático de carburante 30, eliminando por ello la necesidad de formar un canal especial para transmitir la pulsación de presión al grifo automático de carburante 30.

45 Además, el tubo de presión negativa 38 incluye: la primera porción de acoplamiento 38a que se extiende en una dirección vertical y se inserta en la primera unión de introducción de presión negativa 32a; la segunda porción de acoplamiento 38b que se extiende en una dirección vertical y se inserta en la segunda unión de introducción de presión negativa 11b; y la porción intermedia 38c que se extiende oblicuamente hacia abajo del extremo inferior desde la primera porción de acoplamiento 38a al extremo superior de la segunda porción de acoplamiento 38b. Por lo tanto, aunque entre neblina de aceite en el interior del tubo de presión negativa 38, la neblina de aceite es descargada al canal de respiradero 11e por gravitación sin permanecer en el tubo de presión negativa 38, evitando por ello una situación donde la pulsación de presión no se transmite al grifo automático de carburante 30.

50 Además, dado que la porción ahusada 32d se ha formado en el extremo inferior de la primera unión de introducción de presión negativa 32a del grifo automático de carburante 30, se facilita la introducción del tubo de presión negativa 38 en la primera porción de acoplamiento 38a. Además, la ranura 32e se ha formado en la porción ahusada 32d, y así, aunque quede aceite en el extremo inferior de la primera porción de acoplamiento 38a como representa la línea de dos puntos y trazo O en la figura 7 cuando el motor E bascula, se evita que la primera unión de introducción de presión negativa 32a sea tapada por el efecto de la ranura 32e. En particular, la ranura 32e se abre hacia el lado de

porción intermedia 38c del tubo de presión negativa 38, y por lo tanto se evita más fiablemente que la ranura 32e se sumerja por debajo del nivel de aceite.

5 Si la primera unión de introducción de presión negativa 32a se corta en una posición del extremo superior de la porción ahusada 32d (es decir, una posición del extremo superior de la ranura 32e), también se puede obtener el mismo efecto que mediante la provisión de la ranura 32e, pero en este caso es difícil insertar el tubo de presión negativa 38 debido a la ausencia de la porción ahusada 32d.

10 El grifo automático de carburante 30 opera no por una presión negativa de admisión del motor E, sino por una presión negativa mayor en el cárter de motor 11, y por lo tanto solamente el funcionamiento por batería efectuado por el dispositivo de arranque de retroceso 16 puede generar una presión negativa suficiente para alimentar carburante al carburador 17. En particular, en virtud del empleo de dos diafragmas, es decir, los diafragmas primero y segundo 40 y 42, el grifo automático de carburante 30 puede ser operado fiablemente incluso con una presión negativa pequeña.

15 El entorno del cárter de motor 11 y el soporte de cojinete 66 se describirá ahora con algo más de detalle con referencia a las figuras 13 a 16.

20 El cárter de motor 11 incluye: un cárter 102 que tiene un asiento de montaje 2a en su parte inferior; un bloque de cilindro 103 conectado integralmente al cárter 102 y que tiene un agujero de cilindro inclinado hacia arriba 3a; y una culata de cilindro 12 unida a la superficie de extremo superior del bloque de cilindro 103 mediante una junta estanca 104. Cuatro pernos de acoplamiento principales 106, 106 dispuestos en cuatro posiciones alrededor del agujero de cilindro 3a y dos pernos de acoplamiento auxiliares 107, 107 descritos más adelante para unir, es decir, para fijar el bloque de cilindro 103 a la culata de cilindro 12.

25 El cárter 102 tiene una superficie lateral abierta. Una pluralidad de porciones de escalón 108 que miran al lado de la superficie abierta y alineadas a lo largo de una dirección circunferencial están formadas integralmente en la pared periférica interior ligeramente hacia dentro de la superficie abierta. El soporte de cojinete 66 está fijado a las porciones de escalón 108 por una pluralidad de pernos 65. Los extremos opuestos del cigüeñal 14 en una posición horizontal se soportan mediante los cojinetes 67 y 64 por el soporte de cojinete 66 y la otra pared lateral del cárter 102. Los extremos opuestos del eje equilibrador primario 73 dispuesto de forma adyacente en paralelo al cigüeñal 14 son soportados mediante los cojinetes 71 y 72 por el soporte de cojinete 66 y la otra pared lateral del cárter 102.

30 Como se representa en las figuras 16 y 17, en la superficie periférica exterior del cárter 102, un nervio de refuerzo continuo 116 se ha formado integralmente con el fin de rodear la pluralidad de porciones de escalón 108, y el extremo del nervio de refuerzo 116 está conectado integralmente a la pared exterior del bloque de cilindro 103 integral con el cárter 102.

35 Así, dado que el nervio de refuerzo 116 acopla una a otra la pluralidad de porciones de escalón 108 dentro del nervio en la superficie periférica exterior del cárter 102, la rigidez de soporte del soporte de cojinete 66 soportado por las porciones de escalón 108, y por lo tanto la rigidez de soporte del cigüeñal 14 soportado por el soporte de cojinete 66 se puede mejorar efectivamente, dando lugar a un grosor y peso reducidos del cárter 102. En particular, como resultado de conectar integralmente el extremo del nervio de refuerzo 116 a la pared exterior del bloque de cilindro 103, se mejora la función de refuerzo del nervio de refuerzo 116, y se mejora la rigidez de soporte del soporte de cojinete 66.

40 El elemento de cubierta 68 que cierra la superficie abierta en un lado del cárter 102 está unido al cárter 102 por una pluralidad de pernos 69. Un extremo del cigüeñal 14 pasa a través del elemento de cubierta 68 y sobresale hacia fuera como una porción de eje de salida. Una junta estanca al aceite 118 en contacto estrecho con la superficie periférica exterior de la porción de eje de salida está montada en el elemento de cubierta 68.

45 Con referencia de nuevo a la figura 13, el otro extremo del cigüeñal 14 pasa a través de la otra pared lateral del cárter 102, y una junta estanca al aceite 119 en contacto estrecho con el otro extremo del cigüeñal 14 está montada en la otra pared lateral del cárter 102 de manera que esté adyacente al exterior del soporte 64. Un volante 121 que también sirve como un rotor de un generador 120 está fijado al otro extremo del cigüeñal 14. Un ventilador de enfriamiento 122 está dispuesto en la superficie exterior del volante 121. Además, en el otro extremo del cigüeñal 14, el estator de retroceso 16 soportado por el cárter 102 está dispuesto a modo de cara con cara.

50 En las figuras 13 y 15, el pistón 63 montado en el agujero de cilindro 103a está conectado al cigüeñal 14 mediante la biela 62. En la culata de cilindro 12 se ha formado una cámara de combustión 127 que comunica con el agujero de cilindro 103a, y un orificio de admisión 128i y un orificio de escape 128e abiertos en la cámara de combustión 127. Una válvula de admisión 129i y una válvula de escape 129e están montadas en la culata de cilindro 12 de manera que abran y cierran los extremos de abertura de los orificios de admisión y escape 128i y 128e, respectivamente, que se abren a la cámara de combustión 127. Unos muelles de válvula 130i y 130e están montados en las válvulas de admisión y escape 129i y 129e, respectivamente, para empujarlas en una dirección de cierre. Las válvulas de admisión y escape 129i y 129e se abren y cierran por un sistema de accionamiento de válvula 135 que puede operar

en asociación con los muelles de válvula 130i y 130e.

El sistema de accionamiento de válvula 135 se describirá con referencia a las figuras 15, 16 y 18 a 24C.

5 En primer lugar, en las figuras 15, 16 y 18, el sistema de accionamiento de válvula 135 incluye: un eje de excéntrica 136 soportado en paralelo al cigüeñal 14 por la culata de cilindro 12 y que tiene una excéntrica de admisión 136i y una excéntrica de escape 136e; un sistema de transmisión temporizada 137 que acopla el cigüeñal 14 y el eje de excéntrica 136 uno a otro; un brazo de bloqueo de admisión 138i que enclava la excéntrica de admisión 136i y la
10 válvula de escape 129i una con otra; y un brazo basculante de escape 138e que enclava la excéntrica de escape 136e y la válvula de escape 129e una con otra.

El eje de excéntrica 136 tiene sus extremos opuestos soportados por un agujero de soporte de eje en forma de bolsa 139 formado en una pared lateral 12a de la culata de cilindro 12, y un cojinete de bolas 141 montado en un agujero de montaje de cojinete 140 de la pared divisoria 12b de la porción intermedia de la culata de cilindro 12. Un solo eje
15 basculante común 142 que soporta de forma basculante los brazos basculantes de admisión y escape 138i y 138e tiene sus extremos opuestos soportados por agujeros de soporte primero y segundo 143' y 143 formados en la pared lateral 12a y la pared divisoria 12b, respectivamente. El primer agujero de soporte 143' de una pared lateral 12a tiene forma de bolsa. El segundo agujero de soporte 143 de la pared divisoria 12b tiene forma de agujero pasante. En el extremo exterior del segundo agujero de soporte 143, un perno de fijación 144 que tiene su extremo delantero contactando el extremo exterior del eje basculante 142 está enroscado en la pared divisoria 12b. Así, el primer
20 agujero de soporte en forma de bolsa 143' y el perno de fijación 144 impiden que el eje basculante 142 se mueva en una dirección de empuje.

El perno de fijación 144 tiene integralmente, en su cabeza, un asiento de pestaña 144a que tiene un diámetro relativamente grande. El perno de fijación 144 contacta la superficie de extremo exterior de una guía exterior 141a del cojinete de bolas 141 que soporta el eje de excéntrica 136.
25

Una guía interior 141b del cojinete de bolas 141 encaja a presión en el eje de excéntrica 136. Por lo tanto, cuando el asiento de pestaña 144a del perno de fijación 144 contacta el extremo exterior de la guía exterior 141a como se ha descrito anteriormente, se impide que el eje de excéntrica 136 se mueva en una dirección de empuje por el agujero de soporte de eje en forma de bolsa 139 y el asiento de pestaña 144a.
30

Por lo tanto, se puede impedir que tanto el eje basculante 142 como el eje de excéntrica 136 se muevan en una dirección de empuje por el único perno de fijación 144, reduciendo así el número de componentes, simplificando y reduciendo el tamaño de la estructura del sistema de accionamiento de válvula 135, y contribuyendo a una mejora de la montabilidad del dispositivo 135.
35

El sistema de transmisión temporizada 137 incluye: una polea dentada de accionamiento 80 fijada en el cigüeñal 14; una polea movida 146 fijada en el eje de excéntrica 136 y que tiene el doble de dientes que la polea de accionamiento 80; y una correa temporizadora sinfín 81 enrollada alrededor de las poleas de accionamiento y movida 80 y 146. Así, la rotación del eje de manivela 14 es transmitida al eje de excéntrica 136 con su velocidad rotacional reducida 1/2 por el sistema de transmisión temporizada 137. Con la rotación del eje de excéntrica 136, las excéntricas de admisión y escape 136i y 136e basculan los brazos basculantes de admisión y escape 138i y 138e contra las fuerzas de empuje de los muelles de válvula 130i y 130e, abriendo y cerrando así las válvulas de admisión y escape 129i y 129e.
40
45

El sistema de transmisión temporizada 137 se aloja en una cámara de transmisión temporizada 148 formada conectando secuencialmente la cámara de agitación de aceite 70 definida entre el soporte de cojinete 66 y el elemento de cubierta 68, una cámara intermedia 148b formada en el bloque de cilindro 103 en un lado del agujero de cilindro 103a, y una cámara superior 148c formada en un lado de la culata de cilindro 12. Es decir, la polea de accionamiento 80 está dispuesta en la cámara de agitación de aceite 70, la polea movida 146 está dispuesta en la cámara superior 148c, y la correa temporizadora 81 está dispuesta de manera que pase a través de la cámara intermedia 148b. Como se ha descrito anteriormente, el espacio entre el soporte de cojinete 66 y el elemento de cubierta 68 se utiliza efectivamente para la instalación del sistema de transmisión temporizada 137, reduciendo por
50
55 ello el tamaño del motor E.

Una cámara de accionamiento de válvula 149 que tiene su superficie superior abierta está formada entre una pared lateral 12a y la pared divisoria 12b en la culata de cilindro 12. Las excéntricas de admisión y escape 136i y 136e del eje de excéntrica 136, los brazos basculantes de admisión y escape 138i y 138e y los otros componentes están alojados en la cámara de accionamiento de válvula 149. La superficie superior abierta de la cámara de accionamiento de válvula 149 la cierra la cubierta de culata 13 unida a la culata de cilindro 12 por el perno 153.
60

La cámara superior 148c de la cámara de transmisión temporizada 148 y la cámara de accionamiento de válvula 149 comunican mutuamente mediante un agujero de comunicación de aceite 175 (véase las figuras 20 y 23) dispuesto en la pared divisoria 12b y una pluralidad de ranuras de comunicación de aceite 176 (véase las figuras 18 y 23) dispuestas en la superficie periférica interior del agujero de montaje de cojinete 140.
65

En las figuras 18 a 21, la superficie de extremo exterior 12c de la culata de cilindro 12 está provista de una ventana de acceso 155 que abre la cámara superior 148c de manera que esté enfrente de la cara lateral exterior de la polea movida 146. La introducción de la polea movida 146 en la correa temporizadora 81 y el montaje de la polea movida 146 en el eje de excéntrica 136 se realizan a través de la ventana de acceso 155. Un cuerpo de tapa 157 que cierra la ventana de acceso 155 está unido por una pluralidad de pernos 158 a la superficie de extremo exterior 12c mediante un elemento de sellado 156.

Como se representa en la figura 18, la superficie de extremo exterior 12c de la culata de cilindro 12 a la que el cuerpo de tapa 157 está unido, se forma de manera que sea una superficie inclinada 12c de modo que al menos una parte de la periferia exterior de la polea movida 146 en el lado opuesto de la polea de accionamiento 80 esté expuesta en la ventana de acceso 155, expuesto deseablemente en la ventana de acceso 155 en toda la mitad de la polea movida 146 en el lado opuesto de la polea de accionamiento 80.

Ahora se describirá una estructura para el montaje de la polea movida 146 en el eje de excéntrica 136.

Como se representa en la figura 18, la polea de accionamiento 146 incluye: un cubo cilíndrico con fondo 146a; una hoja 146b que se extiende radialmente desde el cubo 146a; y un borde dentado 146c formado en la periferia exterior de la hoja 146b. El cubo 146a está montado en la periferia exterior del extremo exterior del eje de excéntrica 136 sobresaliendo al lado de cámara superior 148c. La pared de extremo del cubo 146a está provista de un agujero de perno 160 que ocupa una posición excéntrica desde su centro y una ranura de colocación 161 que se extiende desde un lado del agujero de perno 160 a un lado justo opuesto a la dirección de excentricidad. Una primera marca de coincidencia 162a está grabada en la superficie lateral exterior del borde 146c. Una segunda marca de coincidencia 162b correspondiente a la primera marca de coincidencia 162a está grabada en la superficie de extremo exterior 12c de la culata de cilindro 12. La hoja 146b está provista de una pluralidad de agujeros abiertos 164 que pasan a su través.

Como se representa en las figuras 18 y 23, el extremo exterior del eje de excéntrica 136 está provisto de un agujero roscado 166 correspondiente al agujero de perno 160, y un pasador de colocación 167 correspondiente a la ranura de colocación 161.

Así, cuando el cigüeñal 14 está situado en una posición rotacional predeterminada correspondiente a una posición especificada (por ejemplo, el punto muerto superior) del pistón 63, y el eje de excéntrica 136 está situado en una posición de una relación de fase predeterminada con el cigüeñal 14, la primera marca de coincidencia 162a y la segunda marca de coincidencia 162b, el agujero de perno 160 y el agujero roscado 166, y la ranura de colocación 161 y el pasador de colocación 167 coinciden, respectivamente, en una línea L2 que pasa a través de los centros de ambos ejes 14 y 136.

Para montar la polea movida 146 en el eje de excéntrica 136, el cigüeñal 14 se fija primero en una posición rotacional correspondiente a la posición especificada del pistón 63. A continuación, como se representa en la figura 24(A), se inserta la polea movida 146 en la correa temporizadora 81 ya enrollada alrededor de la polea de accionamiento 80 mientras que se alinea la primera marca de coincidencia 162a del borde 146c con la segunda marca de coincidencia 162b de la culata de cilindro 12. Entonces, como se representa en la figura 24 (B), se monta el pasador de colocación 167 del eje de excéntrica 136 en el agujero de perno 160 de la polea movida 146; la polea movida 146 es movida junto con la correa temporizadora 81 con el fin de guiar el pasador de colocación 167 a la ranura de colocación 161; el eje de excéntrica 136 gira consiguientemente; el pasador de colocación 167 llega al extremo delantero de la ranura de colocación 161; y luego, como se representa en la figura 24(C), el eje de excéntrica 136 y el cubo 146a se alinean coaxialmente, y al mismo tiempo el agujero de perno 160 y el agujero roscado 166 coinciden uno con otro.

Como se ha descrito anteriormente, las marcas de coincidencia primera y segunda 162a y 162b, el agujero de perno 160 y el agujero roscado 166, y la ranura de colocación 161 y el pasador de colocación 167 se disponen todos conjuntamente en una línea L2 que pasa a través de los centros del cigüeñal 14 y el eje de excéntrica 136, por una operación considerablemente simple de guiar el pasador de colocación 167 montado en el agujero de perno 160 a la ranura de colocación 161. Observando visualmente este estado, se puede confirmar fácilmente que el cigüeñal 14 y el eje de excéntrica 136 han establecido una relación de fase predeterminada.

Como se representa en la figura 18, se pasa un perno de montaje 168 a través del agujero de perno 160 y se monta a rosca y fija fuertemente al agujero roscado 166, por lo que el cubo 146a se fija al eje de excéntrica 136. De esta forma, el sistema de transmisión temporizada 137 se monta en el cigüeñal 14 y el eje de excéntrica 136 que se han montado de antemano en el cárter 102 y la culata de cilindro 12 en su relación de fase predeterminada.

En este caso, el agujero de perno 160 y el agujero roscado 166 están dispuestos en posiciones excéntricas desde los centros del cubo 146a y el eje de excéntrica 136, y por lo tanto la rotación de la polea movida 146 se puede transmitir fiablemente al eje de excéntrica 136 mediante el único perno de montaje excéntrico 168, y se puede evitar que el perno de montaje 168 se afloje.

5 El agujero roscado 166 y el pasador de colocación 167 están dispuestos en posiciones excéntricas en direcciones mutuamente opuestas desde el centro del eje de excéntrica 136, y por lo tanto se puede dar una cantidad suficiente de excentricidad a cada uno del agujero de perno 160 y la ranura de colocación 161 que están formados en la pared de extremo estrecho del cubo 146a de la polea movida 146, mejorando por ello el efecto de colocación de la ranura de colocación 161 en el pasador de colocación 167 e incrementando la capacidad de par del perno de montaje 168.

10 Como se ha descrito anteriormente, dado que la superficie de extremo exterior de la culata de cilindro 12 en la que se abre la ventana de acceso 155 incluye la superficie inclinada 12c, y una parte de la periferia exterior de la polea movida 146 está expuesta por la ventana de acceso 155, la parte de la polea movida 146 expuesta al exterior de la ventana de acceso 155 se puede sujetar fácilmente con una herramienta o análogos sin que lo obstaculice la culata de cilindro 12, realizando por ello fácilmente la operación de montar la polea movida 146 en el eje de excéntrica 136, y facilitando también su desmontaje. Así, esto puede contribuir a una mejora de la montabilidad y la mantenibilidad.

15 La pared lateral del cuerpo de tapa 157 conectada a la superficie de extremo exterior 12c, es decir, la superficie inclinada 12c de la culata de cilindro 12 se ha formado de manera que esté inclinada a lo largo de la superficie inclinada 12. Con esta disposición, el cárter de motor 11 obtiene una porción de culata cuya anchura se estrecha hacia su extremo de punta, reduciendo por ello el tamaño del motor E.

20 Como se representa en las figuras 19 a 21, en la culata de cilindro 12 se ha formado un par de porciones salientes 170, 170 que sobresalen al exterior de la ventana de acceso 155 debajo de la ventana de acceso 155. Las porciones salientes 170, 170 están superpuestas mediante la junta estanca 104 sobre la superficie de extremo superior del bloque de cilindro 103 fuera de la cámara intermedia 148b, y fijadas al bloque de cilindro 103 por los pernos de acoplamiento auxiliares 107, 107.

25 Mediante la sujeción con los pernos de acoplamiento auxiliares 107, 107, las presiones de contacto del bloque de cilindro 103 y la culata de cilindro 12 en la junta estanca 104 se pueden incrementar suficientemente también fuera de la cámara intermedia 148b que aloja la correa temporizadora 81. Además, se puede asegurar suficientemente un espacio de recepción de herramientas para manipular los pernos de acoplamiento auxiliares 107, 107 encima de los pernos de acoplamiento auxiliares 107, 107 en virtud de la presencia de la superficie inclinada 12c, realizando por ello fácilmente la operación de los pernos de acoplamiento auxiliares 107, 107. Esto significa que la cantidad de proyección de las porciones salientes 170, 170 al exterior de la ventana de acceso 155 se puede reducir, y esto también contribuye a reducir el tamaño del motor E.

30 La manipulación de los pernos de acoplamiento auxiliares 107, 107 se lleva a cabo antes de montar el cuerpo de tapa 157.

Ahora se describirá la lubricación del sistema de accionamiento de válvula 135.

35 En las figuras 13 a 15 y las figuras 18 y 20, la cámara de agitación de aceite 70 de la cámara de transmisión temporizada 148 comunica con el interior del cárter 102, es decir, la cámara de cigüeñal 109, a través de una pluralidad de porciones de escalón 108 en la pared interior del cárter 102 que soporta el soporte de cojinete 66. Se almacena una cierta cantidad de aceite lubricante común 171 en la cámara de cigüeñal 109 y la cámara de agitación de aceite 70.

40 Como se representa en la figura 15, el deflector de aceite del tipo de impulsor 77 movido mediante los engranajes 79 y 78 por el cigüeñal 14 está dispuesto en la cámara de agitación de aceite 70 de tal manera que una parte del deflector de aceite 77 esté sumergida en el aceite 171 almacenado en la cámara de agitación de aceite 70. El deflector de aceite 77 gira salpicando el aceite 171 a su entorno. El nervio 66b para guiar el aceite salpicado al lado de correa temporizadora 81 está formado integralmente en la superficie lateral exterior del soporte de cojinete 66 de manera que rodee el deflector de aceite 77 y la periferia de la correa temporizadora 81 en el lado de la polea de accionamiento 80. El soporte de cojinete 66 se puede moldear fácilmente conjuntamente con el nervio 66b porque el soporte de cojinete 66 es un componente relativamente pequeño. Además, el soporte de cojinete 66 tiene integralmente el nervio 66b para mejorar su rigidez, mejorando por ello efectivamente la rigidez de soporte del cigüeñal 14.

45 Así, en la cámara de agitación de aceite 70, el aceite salpicado por el deflector de aceite 77 es guiado a la correa temporizadora 81 por el nervio 66b, y el aceite depositado en la correa temporizadora 81 es transferido a la cámara superior 148c por la correa 81. Cuando la correa temporizadora 81 está enrollada alrededor de la polea de accionamiento 146, el aceite es agitado por la fuerza centrífuga y salpica al entorno, choca contra las paredes circundantes generando neblina de aceite, y la cámara superior 148c se llena de la neblina de aceite. Por lo tanto, se puede lubricar no solamente todo el sistema de transmisión temporizada 137, sino también el cojinete de bolas 141 del eje de excéntrica 136.

50 En particular, en la cámara superior 148c, una parte del aceite expulsado de la correa temporizadora 81 choca contra la superficie inclinada interior del cuerpo de tapa 157, y luego rebota a la hoja 146b de la polea movida 146. El

aceite pasa a través de los agujeros abiertos 164 de la polea movida 146, y salpica sobre el cojinete de bolas 141, lubricando por ello el cojinete de bolas 141. Una parte del aceite salpicado sobre el cojinete de bolas 141 es transferida a la cámara de accionamiento de válvula 149 a través de la ranura de comunicación de aceite 176 en la periferia exterior del soporte 141, y lubrica también desde el cojinete de bolas el lado de la cámara de accionamiento de válvula 149. Así, el cojinete de bolas 141 se lubrica excelentemente.

Como se representa en la figura 14, la parte inferior de la cámara de accionamiento de válvula 149 comunica con la cámara de cigüeñal 109 mediante un tren del canal de retorno de aceite 177 formado en la culata de cilindro 12 y el bloque de cilindro 103 de manera que se extienda a lo largo de un lado del agujero de cilindro 103a. El canal de retorno de aceite 177 está inclinado hacia la cámara de cigüeñal 109 de modo que el aceite fluya hacia abajo desde la cámara de accionamiento de válvula 149 a la cámara de cigüeñal 109.

Durante la operación del motor E, se genera una pulsación de presión en la cámara de cigüeñal en asociación con el movimiento ascendente y descendente del pistón 63. Cuando la presión de pulsación es transmitida a la cámara de accionamiento de válvula 149 y la cámara de transmisión temporizada 148 a través del canal de retorno de aceite 177, el agujero de comunicación de aceite 175 y la ranura de comunicación de aceite 176, la neblina de aceite avanza entre la cámara de accionamiento de válvula 149 y la cámara de transmisión temporizada 148. Por lo tanto, todo el sistema de accionamiento de válvula 135 puede ser lubricado efectivamente.

Después de la lubricación, el aceite almacenado en la cámara de accionamiento de válvula 149 fluye hacia abajo a través del canal de retorno de aceite 177 volviendo a la cámara de cigüeñal 109. La parte inferior de la cámara de transmisión temporizada 148 también está inclinada hacia la cámara de agitación de aceite 70, y así el aceite almacenado en la cámara superior 148c fluye hacia abajo a través de la cámara intermedia 148b volviendo a la cámara de agitación de aceite 70.

Como se ha descrito anteriormente, la operación del deflector de aceite 77 y el sistema de transmisión temporizada 137 y la presión de pulsación de la cámara de cigüeñal 109 se pueden utilizar para lubricar, por la neblina de aceite, el interior de la cámara de transmisión temporizada 148 y la cámara de accionamiento de válvula 149 definidas mutuamente que están divididas una con respecto a la otra. Por lo tanto, no se necesita bomba de aceite, simplificando y reduciendo así el tamaño de la estructura del motor E y reduciendo el costo. Además, el eje de excéntrica 136 puede mantener la disposición general de las válvulas de admisión y escape 129i y 129e, asegurando por ello un rendimiento de salida deseado del motor.

La realización de la presente invención se ha descrito anteriormente, pero se puede hacer varias modificaciones de diseño en la presente invención dentro del alcance de la invención.

Por ejemplo, el motor de tipo general E se ha descrito en la realización, pero la presente invención se puede aplicar a un motor para cualquier finalidad.

En la realización, los nervios 66d, 66e, 68a y 68b que forman el laberinto 82 del dispositivo de separación de gas-líquido 61 sobresalen tanto del soporte de cojinete 66 como del elemento de cubierta 68, pero pueden sobresalir solamente de uno de ellos.

El sistema de transmisión temporizada del tipo de correa 137 puede ser sustituido por un sistema de transmisión temporizada del tipo de cadena.

REIVINDICACIONES

1. Motor incluyendo un dispositivo de separación de gas-líquido para separar neblina de aceite del aire en un cárter de motor (11),
 5 donde un soporte de cojinete (66) incluyendo un cojinete (67) que soporta rotativamente un cigüeñal (14) está fijado de manera que mire a una abertura (11k) del cárter de motor (11), y se ha formado una cámara de separación de gas-líquido (83) entre un elemento de cubierta (68) que cubre la abertura (11k) y el soporte de cojinete (66),
 10 donde se ha formado un laberinto (82) en la cámara de separación de gas-líquido (83) por nervios (66d, 66e, 68a, 68b) que sobresalen de al menos uno del soporte de cojinete (66) y el elemento de cubierta (68),
- caracterizado** porque
- 15 se define una cámara de agitación de aceite (70) que comunica con una cámara de cigüeñal (109) en un cárter (102) entre el soporte de cojinete (66) y el elemento de cubierta (68), y un elemento de rotación de accionamiento (80) fijado en el cigüeñal (14) de un sistema de transmisión temporizada (137) para la operación de válvula está dispuesto en la cámara de agitación de aceite (70),
 20 donde un deflector de aceite (77) movido por el cigüeñal (14) para salpicar un aceite lubricante (171) almacenado en la cámara de agitación de aceite (70) está dispuesto en la cámara de agitación de aceite (70), y un nervio (66b) para guiar el aceite lubricante (171) salpicado por el deflector de aceite (77) al lado del sistema de transmisión temporizada (137) está formado en el soporte de cojinete (66).
- 25 2. Motor según la reivindicación 1, donde los nervios (66d, 66e) que sobresalen del soporte de cojinete (66) y los nervios (68a, 68b) que sobresalen del elemento de cubierta (68) se solapan mutuamente para formar el laberinto (82).
- 30 3. Motor según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde el aire del que se separa la neblina de aceite en la cámara de separación de gas-líquido (83) es guiado a través de un canal de respiradero (11e) a un dispositivo de respiradero (52) para realizar separación adicional de gas-líquido.
- 35 4. Motor según la reivindicación 3, donde el canal de respiradero (11e) está dispuesto en una parte superior del cárter de motor (11).
5. Motor según la reivindicación 1, donde una parte del cárter de motor (11) está formada por un cárter (102) que tiene la abertura (11k) en un lado;
 40 una pluralidad de porciones de escalón (108) que miran a la abertura (11k) y alineadas a lo largo de una dirección circunferencial están formadas en la pared periférica interior del cárter (102);
 los extremos opuestos del cigüeñal (14) son soportados mediante cojinetes (67, 64) por el soporte de cojinete (66) que está fijado a las porciones de escalón (108) y la otra pared lateral del cárter (102); y
 45 un nervio de refuerzo (116) que rodea la pluralidad de porciones de escalón (108) está formado integralmente en una superficie periférica exterior del cárter (102).
- 50 6. Motor según la reivindicación 5, donde un bloque de cilindro (103) está formado integralmente en el cárter (102) para formar el cárter de motor (11), y un extremo del nervio de refuerzo (116) está conectado integralmente a la pared lateral exterior del bloque de cilindro (103).
7. Motor según la reivindicación 1, donde dicha cámara de agitación de aceite (70) se define por una parte de dichos nervios (66b) y nervios adicionales (66a, 66c), se ha colocado un elemento (81) del sistema de transmisión temporizada (137) en la cámara de agitación de aceite (70), y neblina de aceite conteniendo aire generada por el deflector de aceite (77) fluye desde la cámara de agitación de aceite (70) a la cámara de separación de gas-líquido (83).
 55 (83).

FIG.1

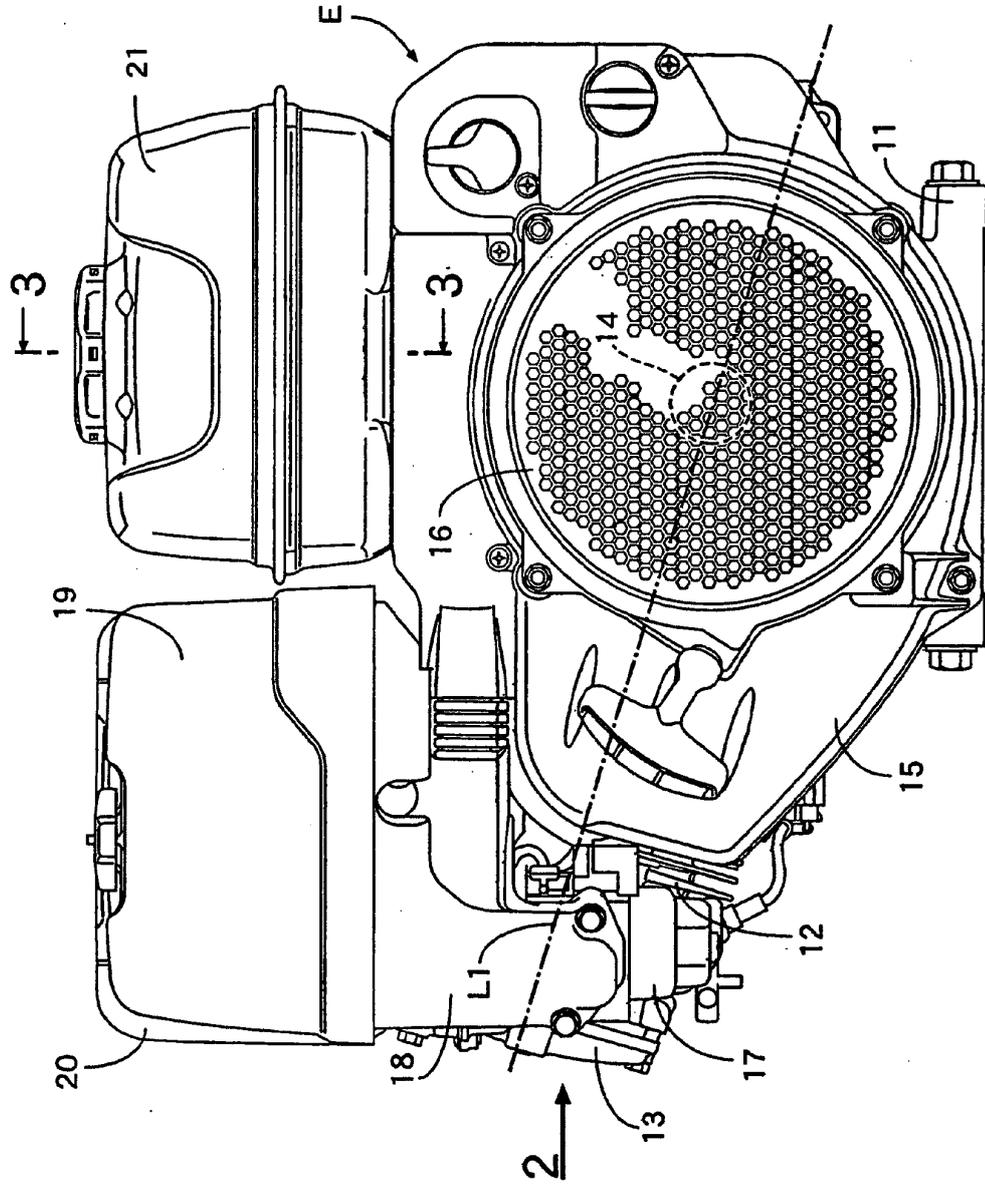


FIG.2

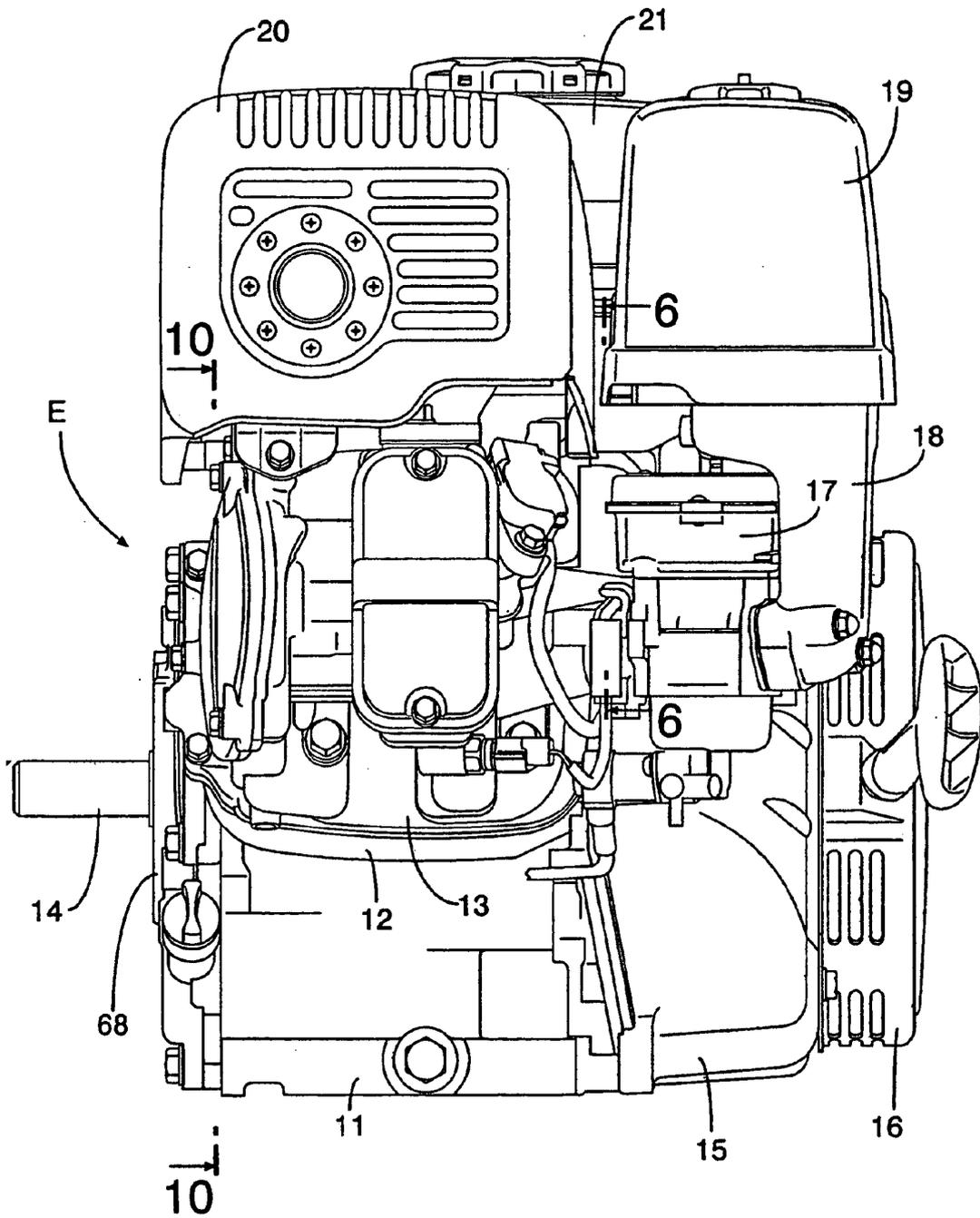
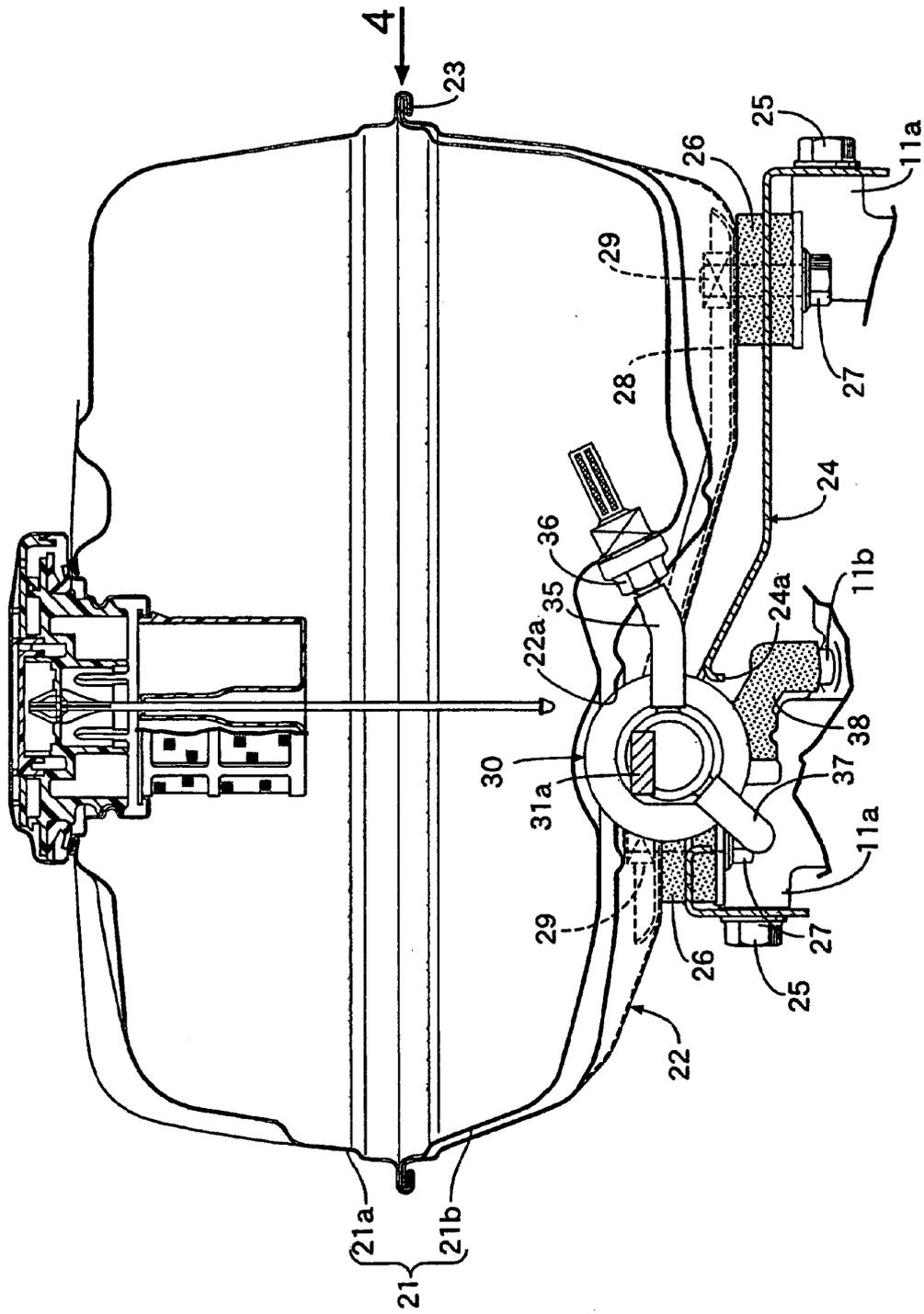


FIG.3



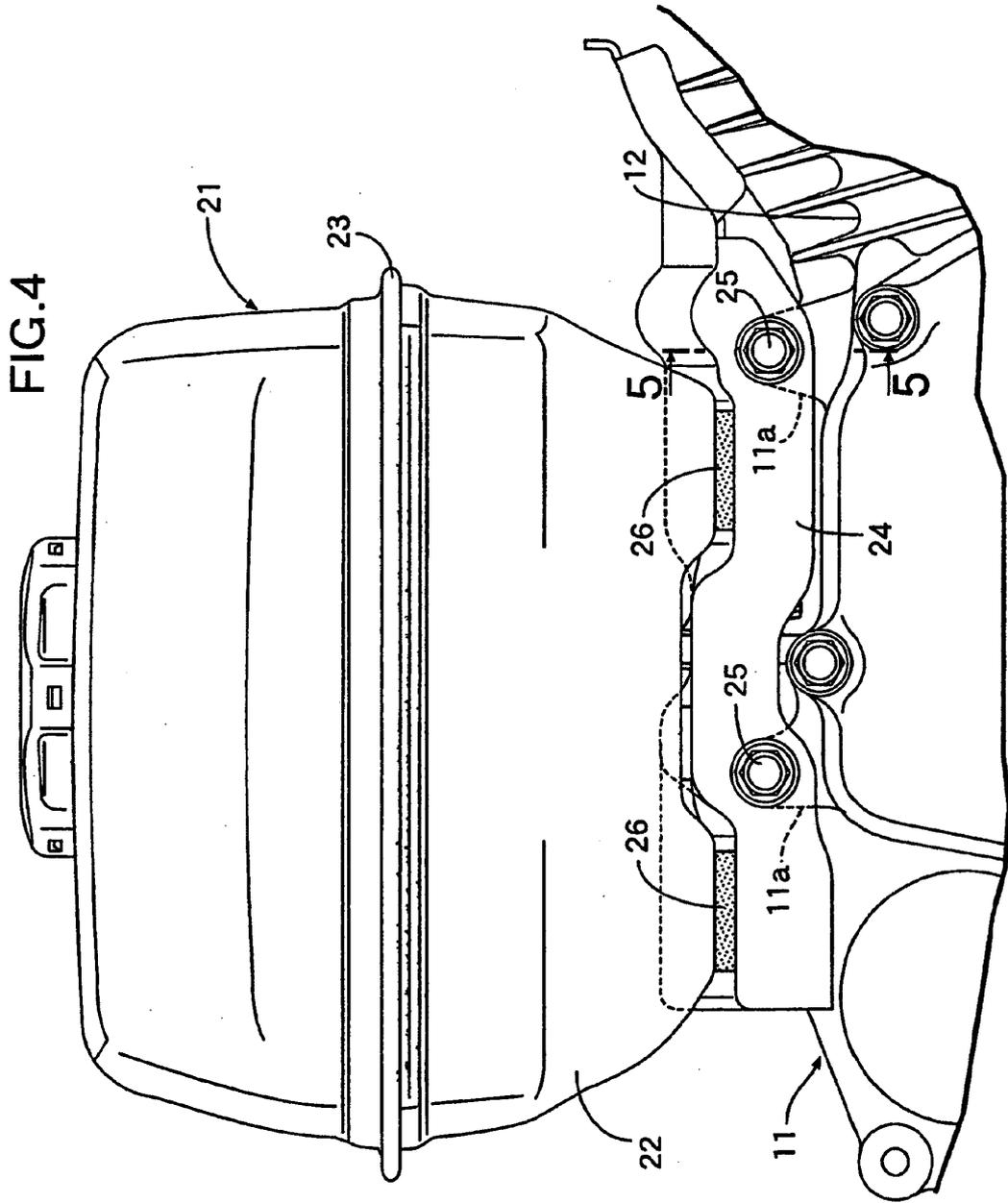


FIG.5

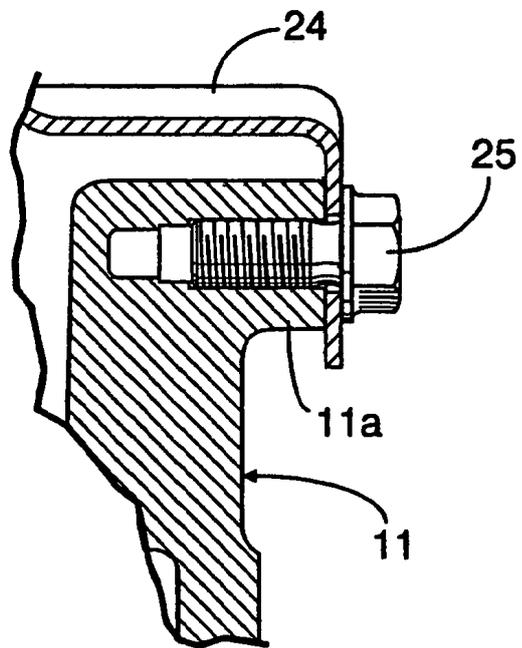


FIG.6

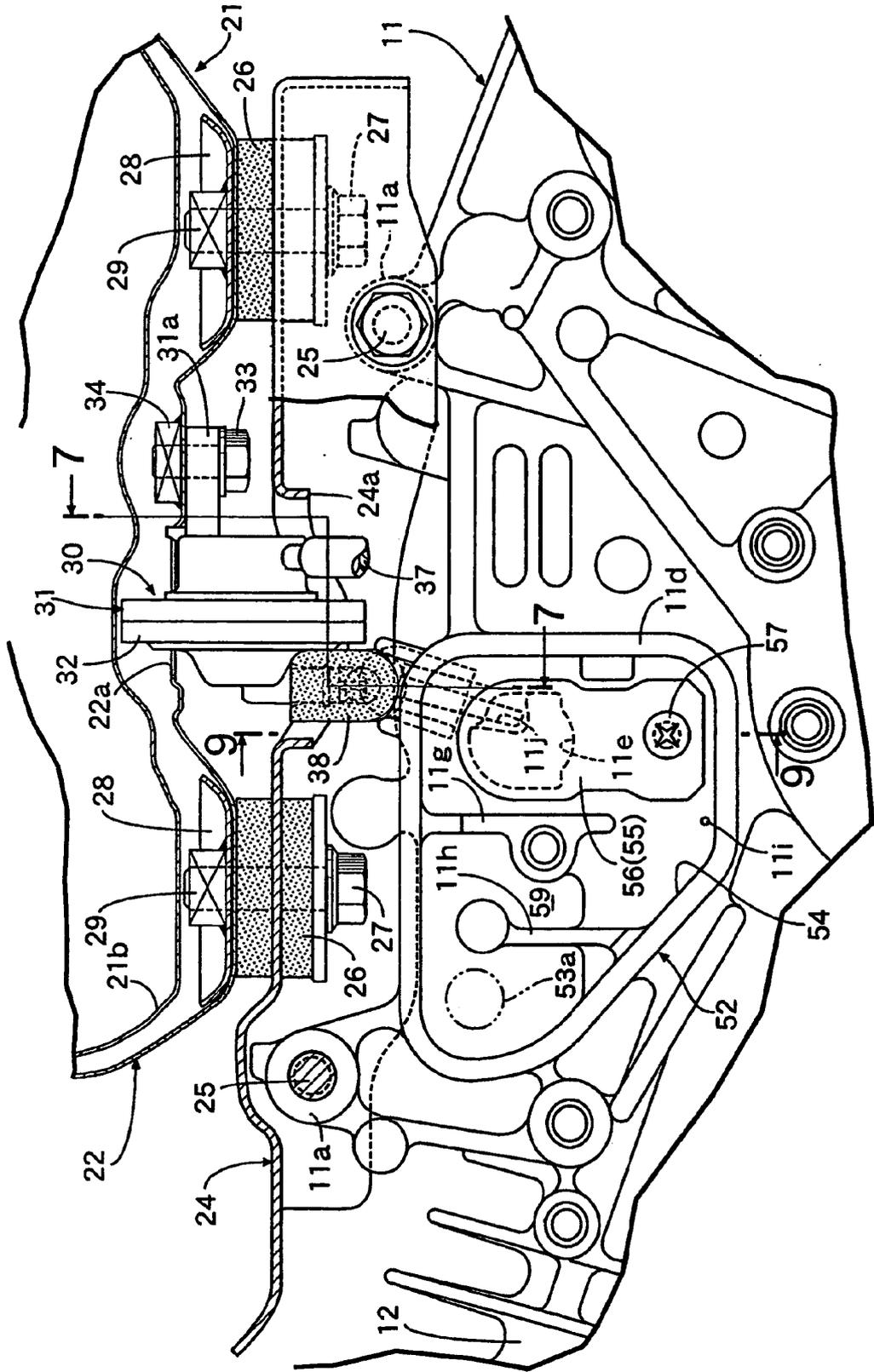
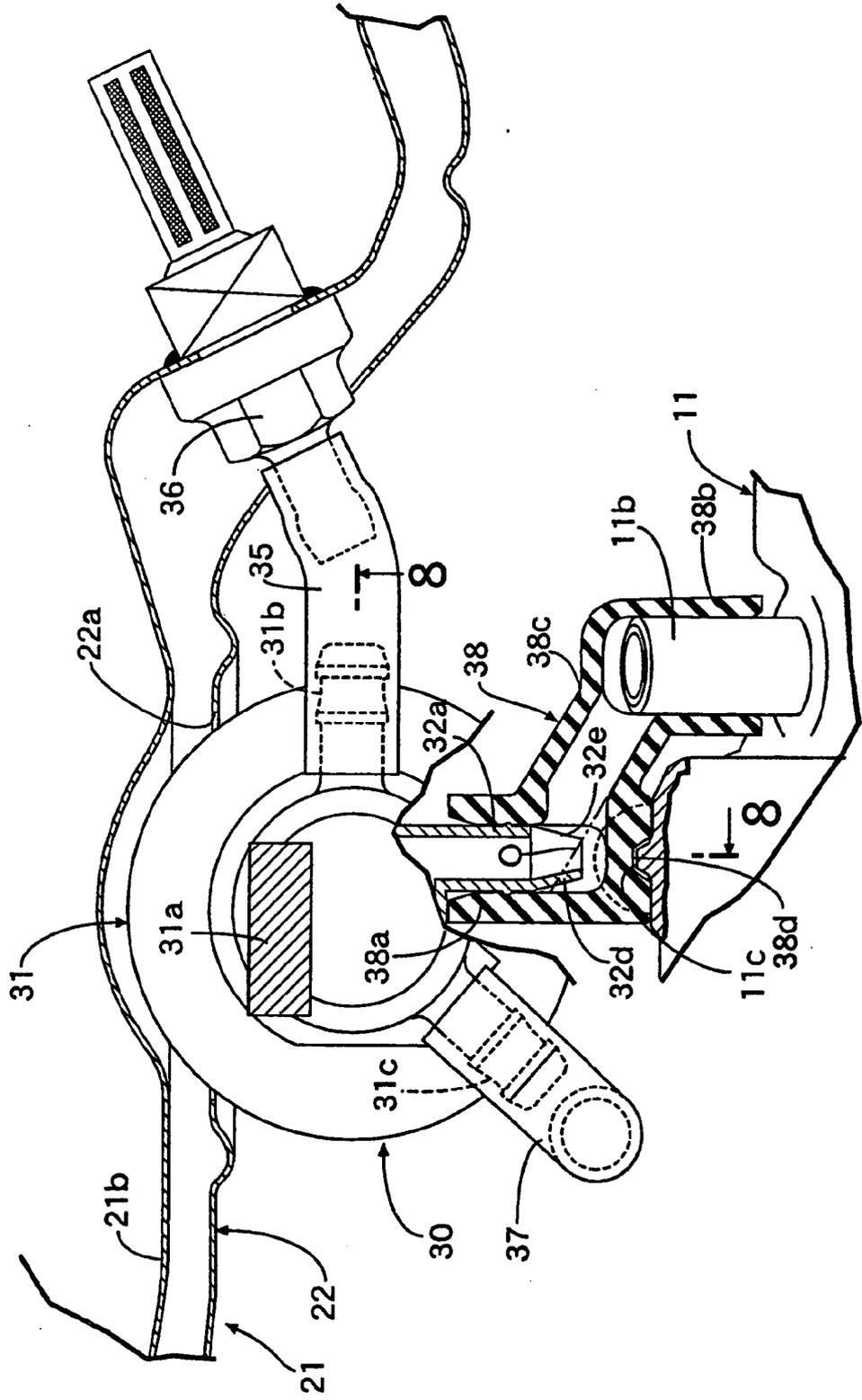


FIG.7



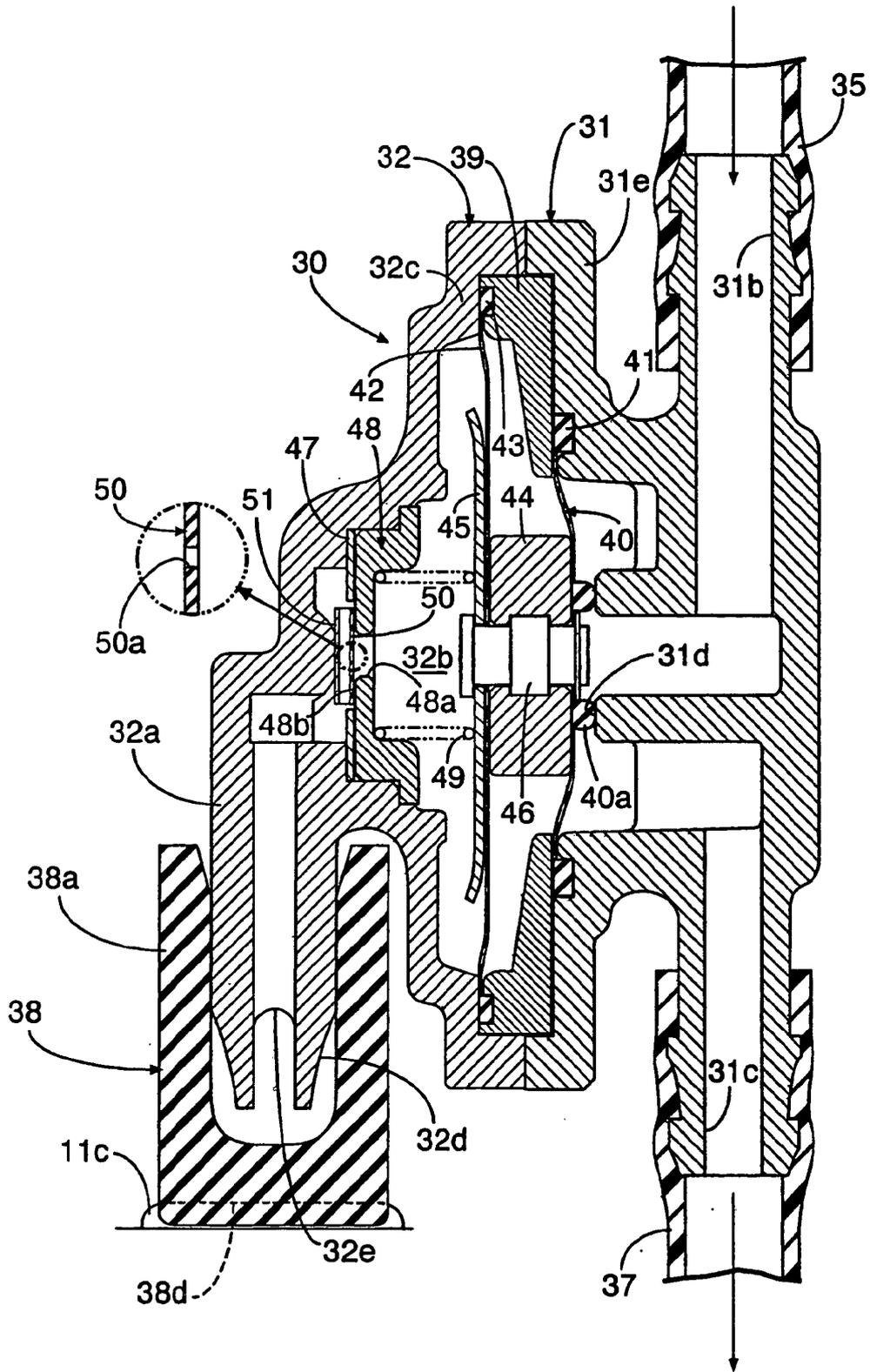


FIG. 8

FIG.9

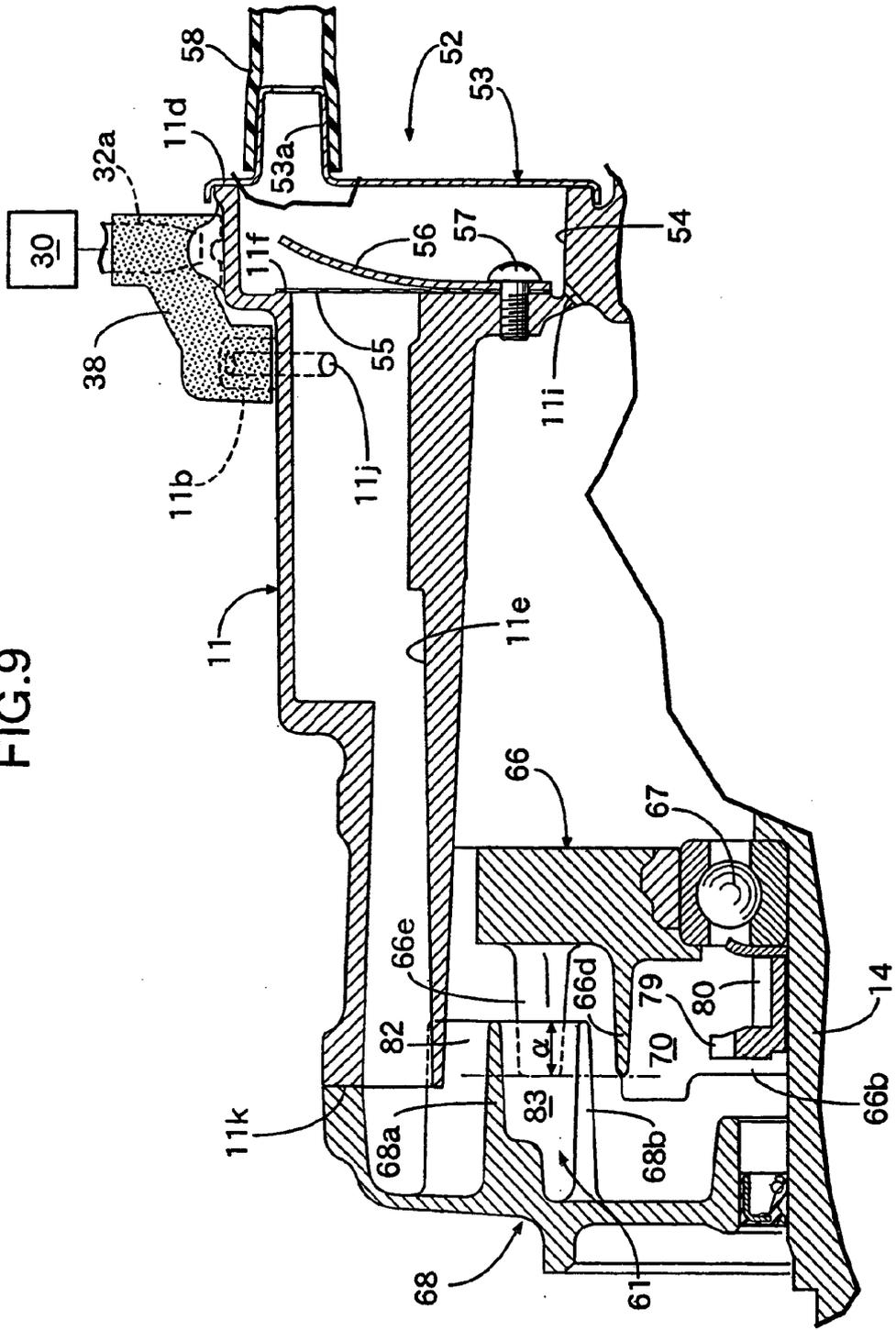


FIG.10

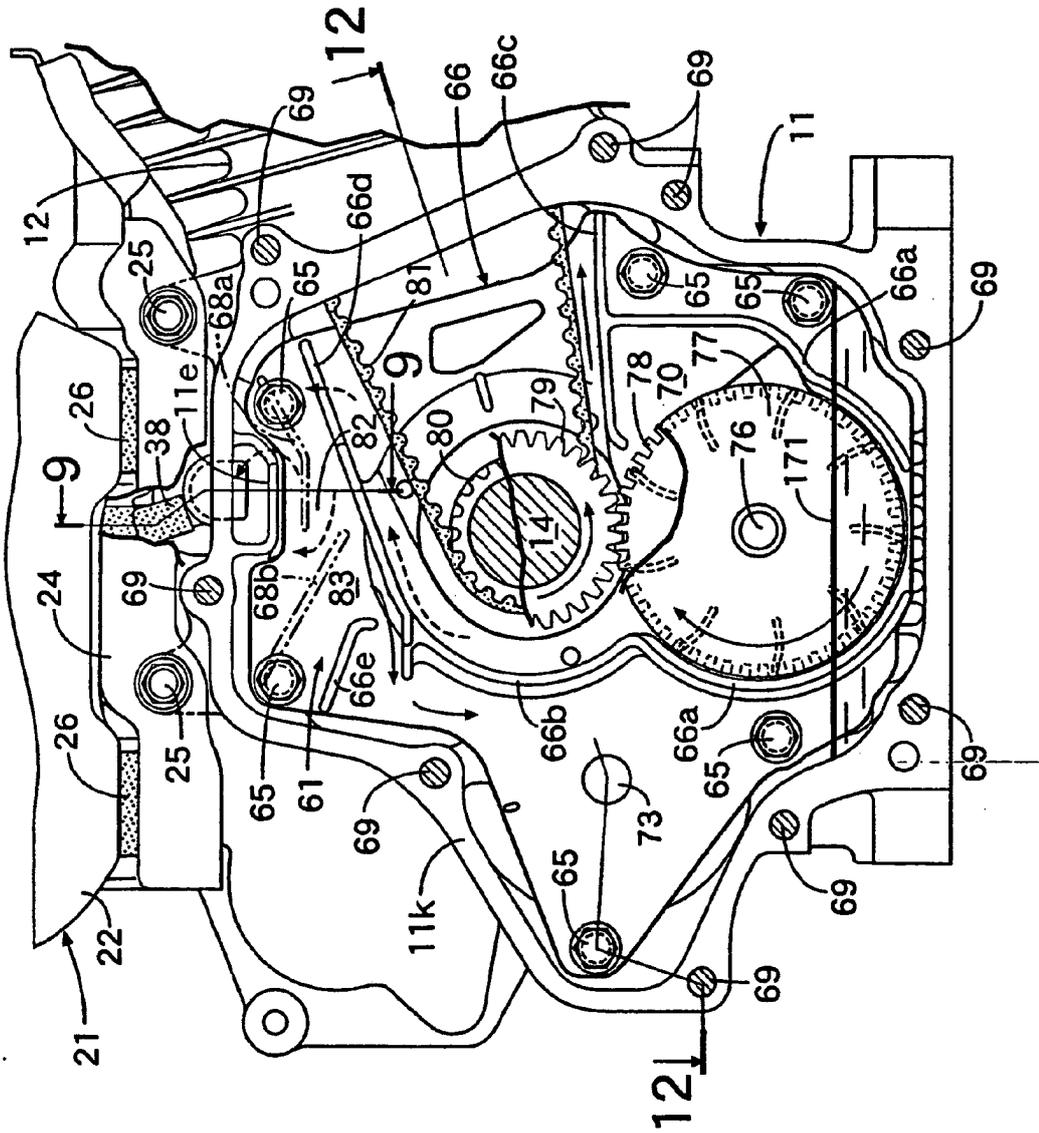


FIG.11

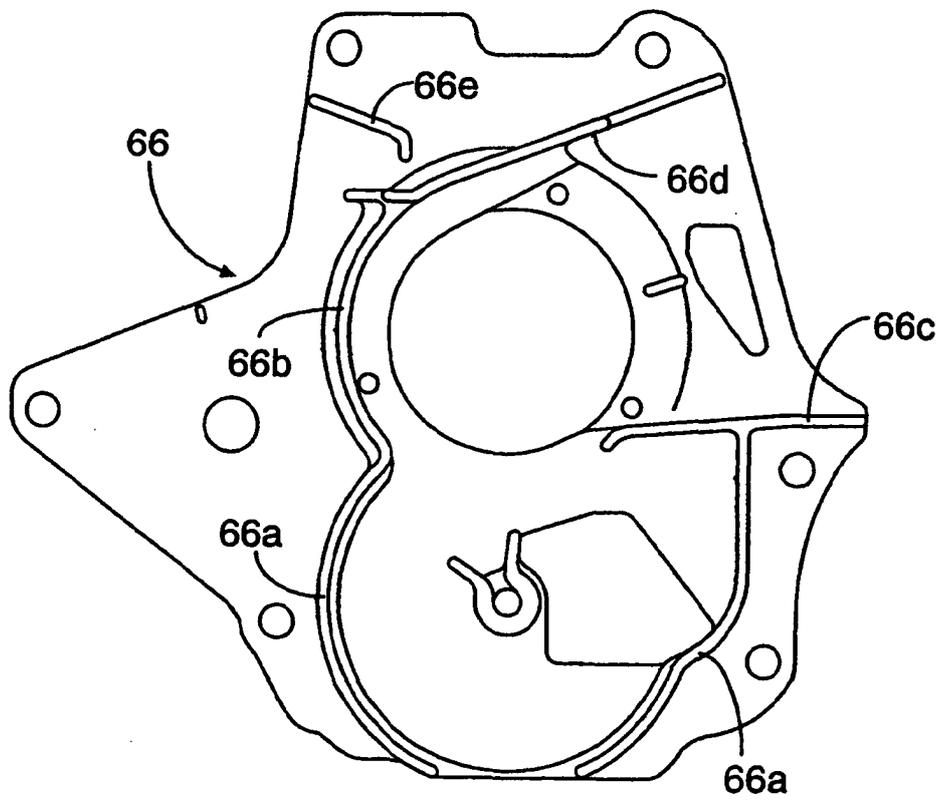


FIG.12

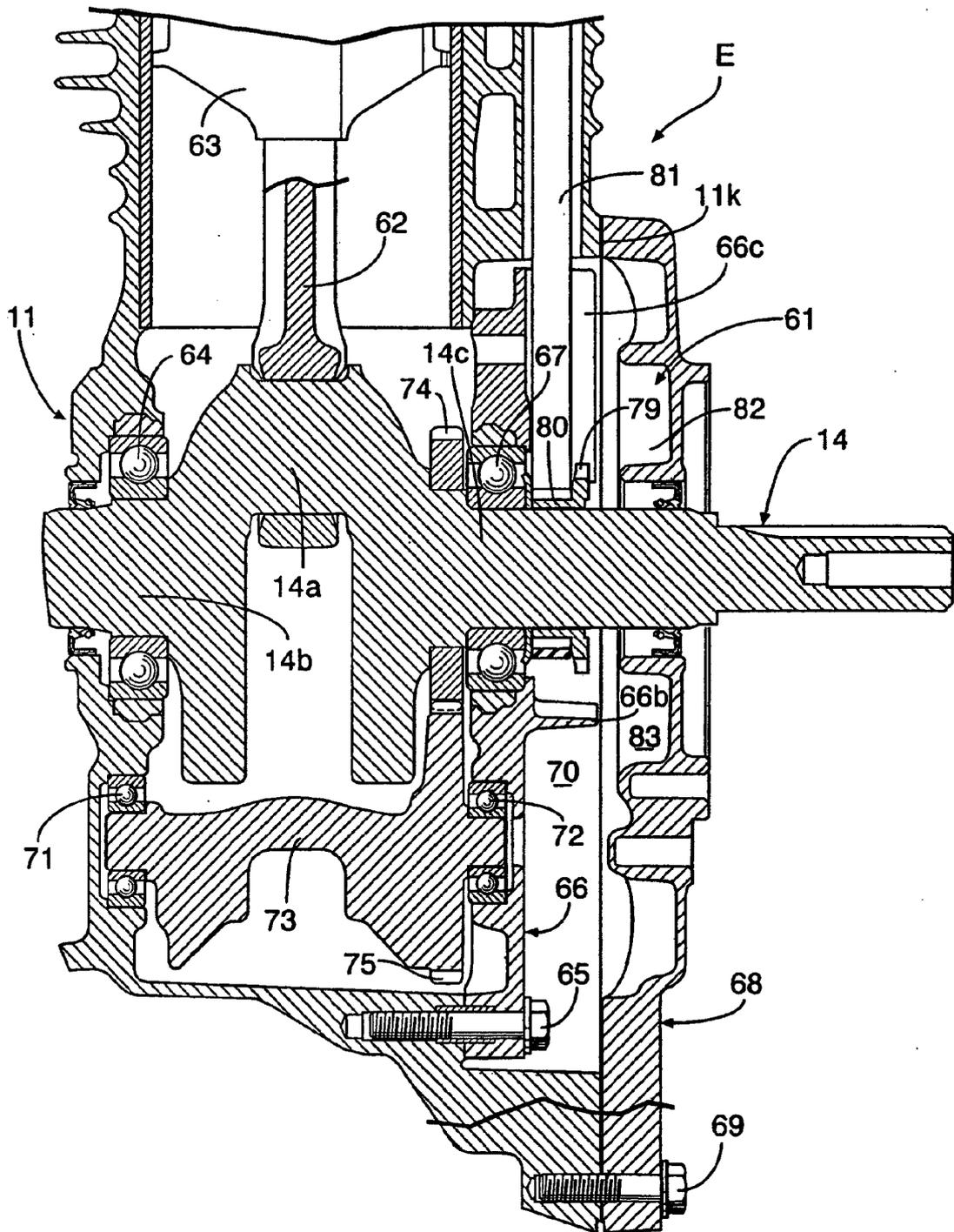


FIG.14

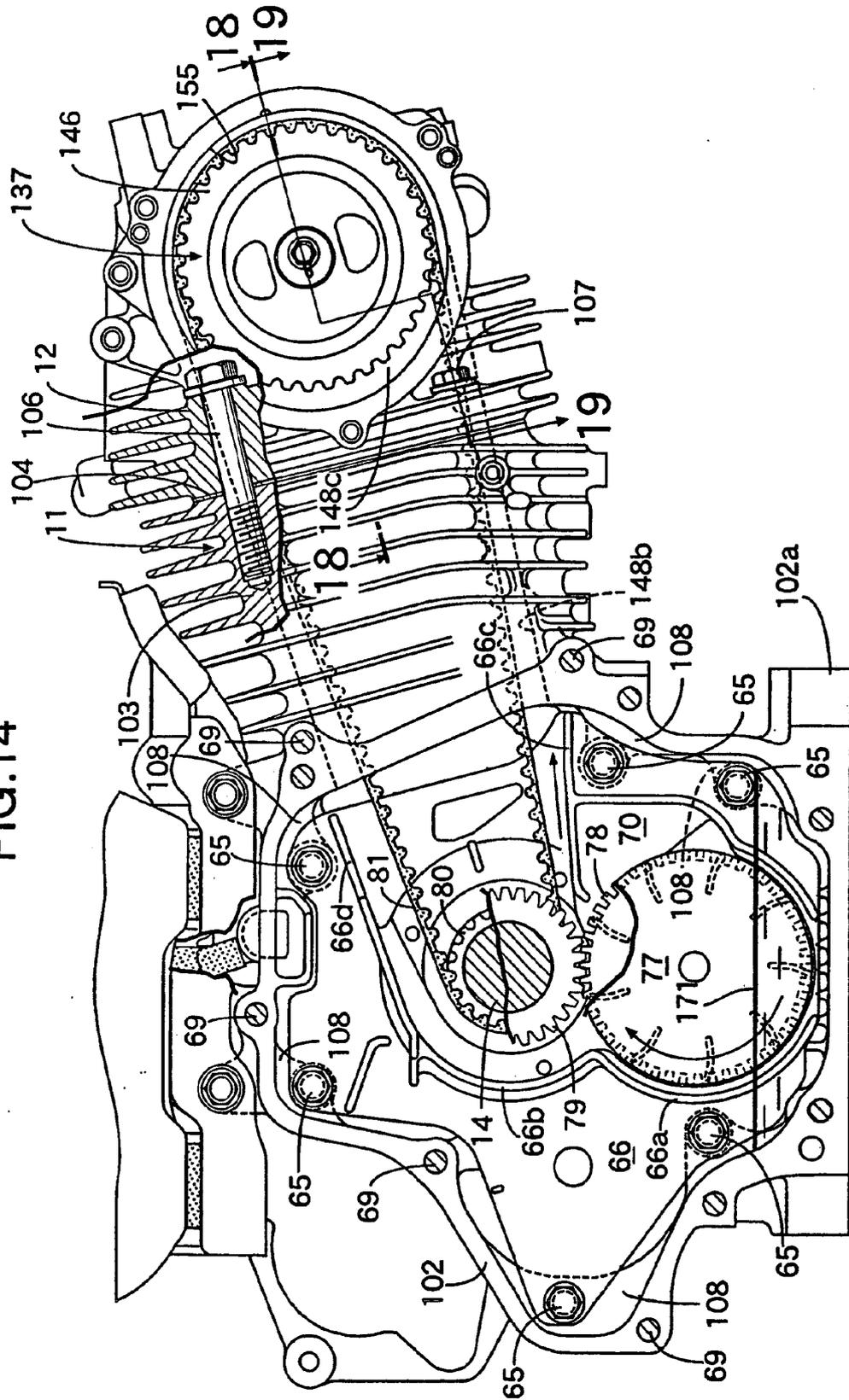


FIG.15

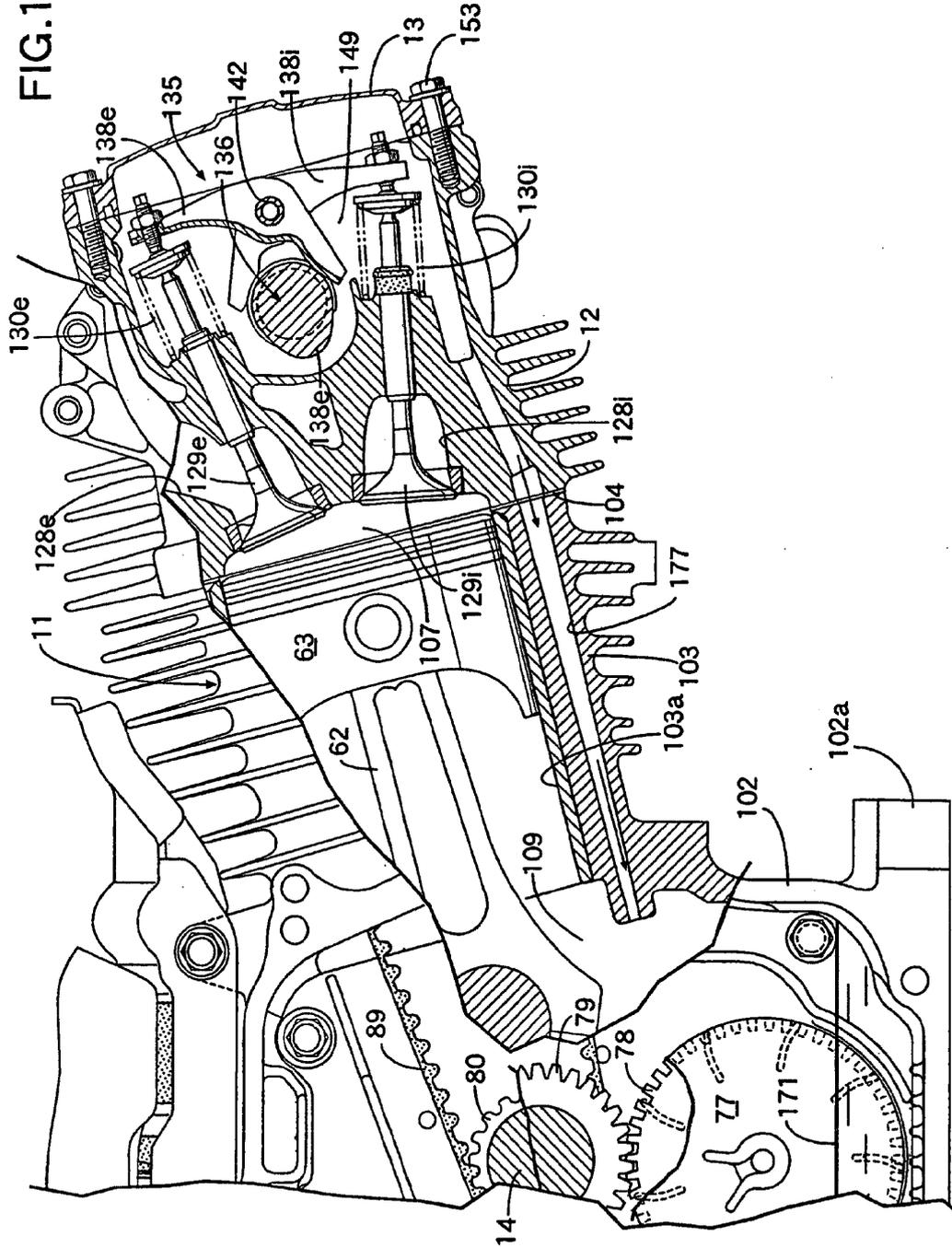


FIG.17

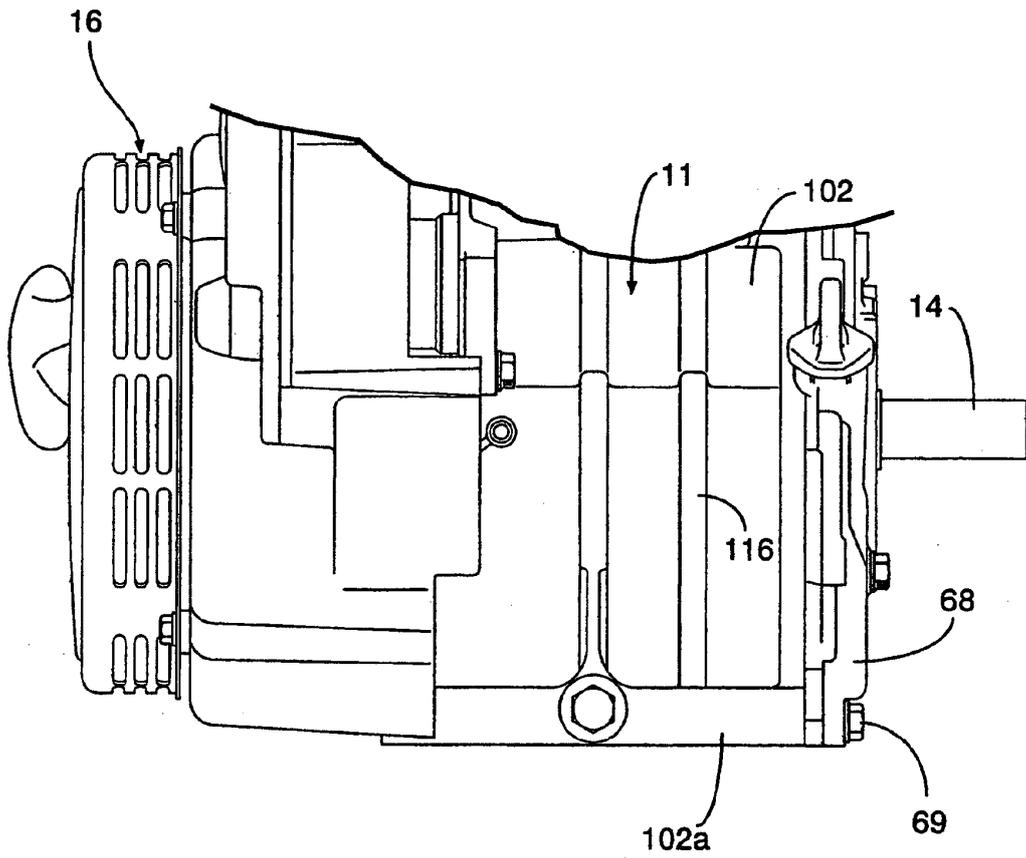


FIG.18

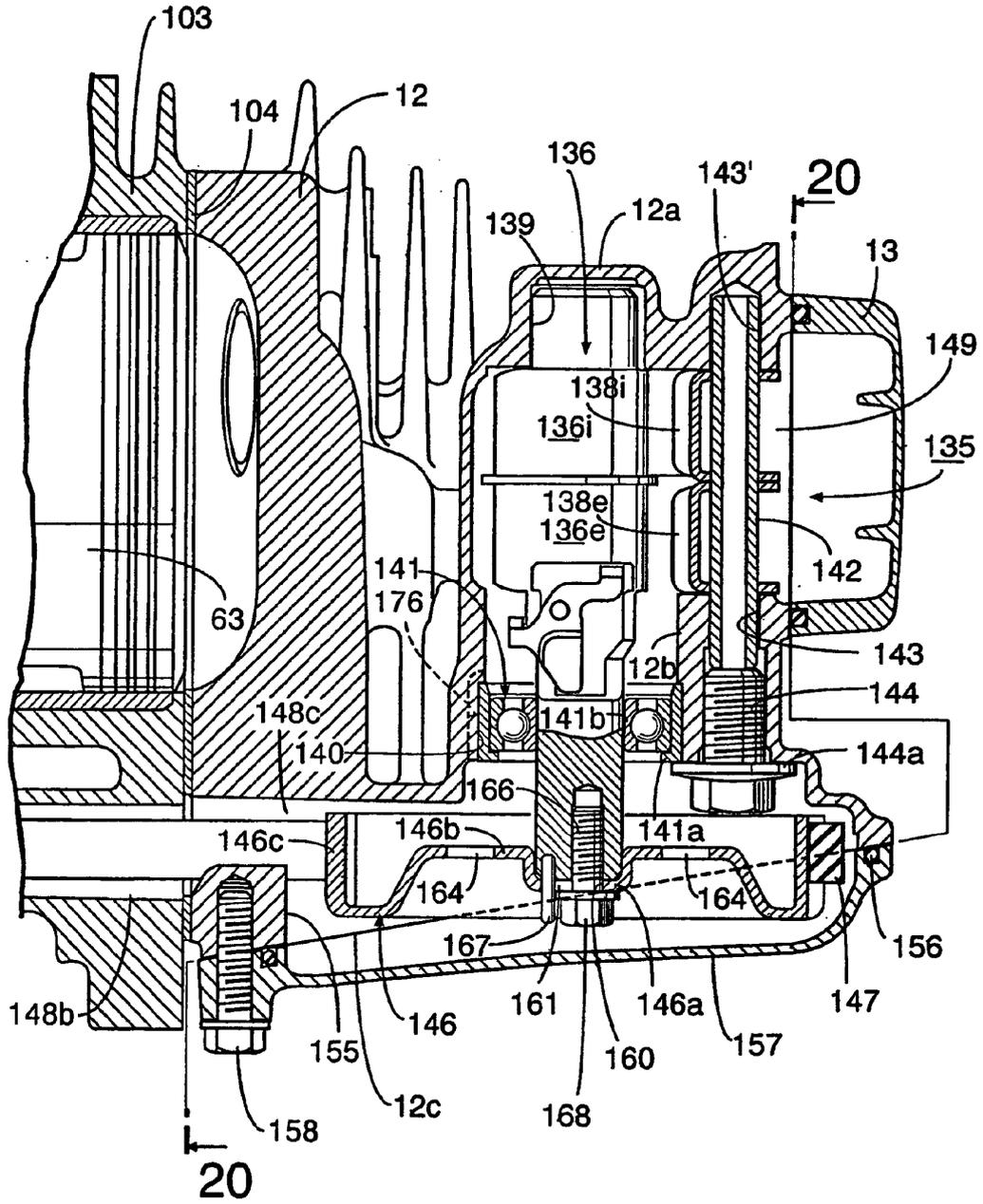


FIG.19

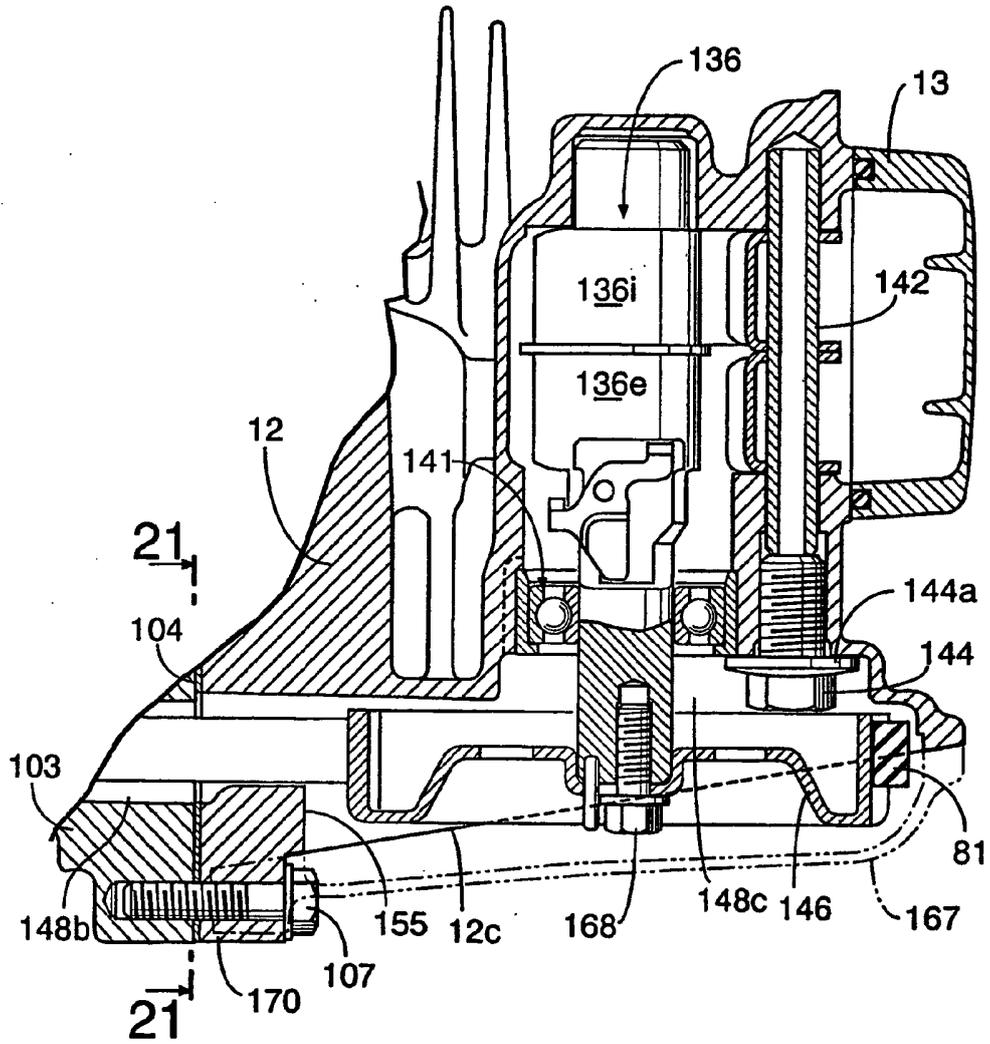


FIG.20

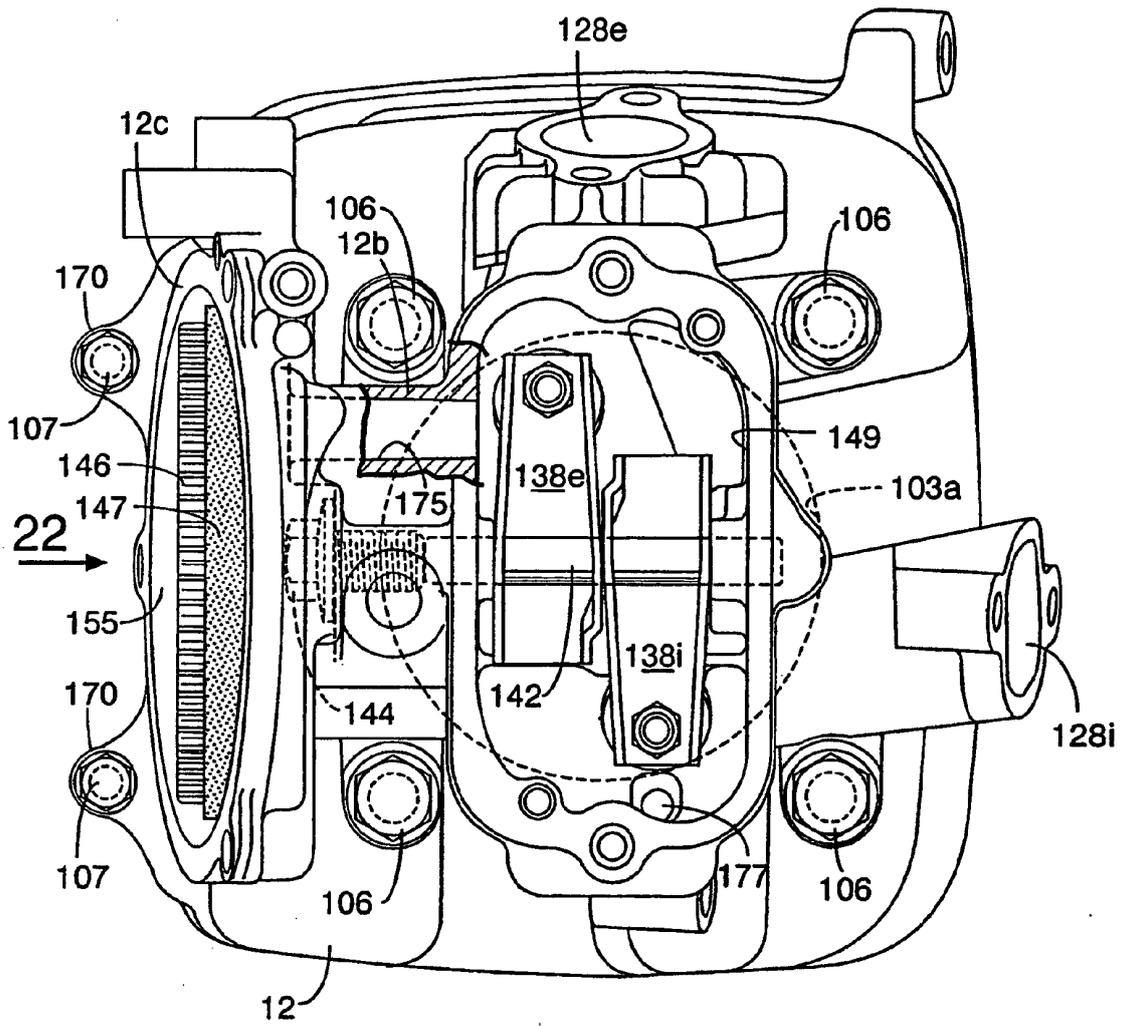


FIG.21

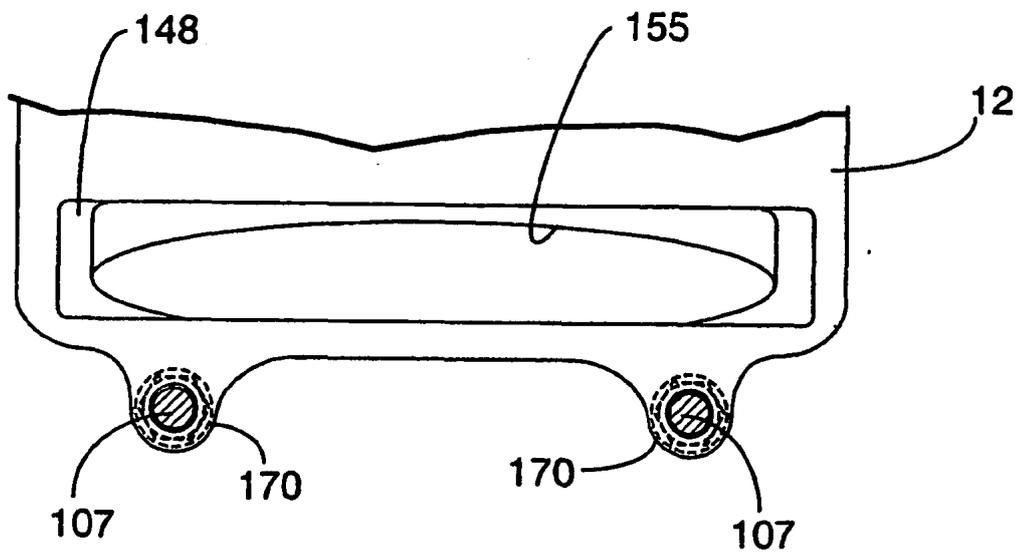


FIG.23

