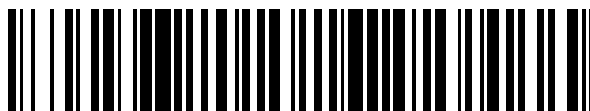


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 025**

51 Int. Cl.:

F02M 63/00	(2006.01) F04B 9/04	(2006.01)
F02M 59/44	(2006.01) F02M 37/00	(2006.01)
F02M 37/08	(2006.01) F02B 61/02	(2006.01)
F02M 59/26	(2006.01)	
F02M 59/46	(2006.01)	
F02M 59/10	(2006.01)	
F02M 39/00	(2006.01)	
F04B 43/02	(2006.01)	
F04B 43/067	(2006.01)	
F02M 37/04	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012 E 12785395 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2708729**

54 Título: **Dispositivo de bomba de combustible de alta presión**

30 Prioridad:

13.05.2011 JP 2011108096

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

25.11.2015

73 Titular/es:

**MIKUNI CORPORATION (100.0%)
13-11 Sotokanda 6-chome Chiyoda-ku
Tokyo 101-0021, JP**

72 Inventor/es:

**SATO, TOMOYA;
MURAJI, TETSUO;
HIRAYAMA, TOSHINORI y
KATO, HIROSHI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 552 025 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 bomba de combustible de alta presión

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de bomba de combustible de alta presión para suministrar el combustible almacenado en un depósito de combustible a un inyector.

Técnica antecedente

10 En vehículos a motor de dos ruedas, es decir, en motocicletas, un sistema de inyección de combustible que utiliza un inyector para inyectar combustible ha venido siendo ampliamente utilizado en lugar del carburador. En dichos sistemas de inyección de combustible, el combustible presurizado por medio de un dispositivo de bomba de combustible de alta presión tipo émbolo es suministrado al inyector fijado al motor.

15 Dado que el dispositivo de bomba de combustible de alta presión tipo émbolo está configurado para aumentar la presión del combustible para su descarga mediante el desplazamiento del émbolo, sin embargo, no se puede esperar que lleve a cabo la función de aspirar completamente el combustible almacenado en el depósito de combustible. De esta manera, en las motocicletas, el dispositivo de bomba de combustible de alta presión tipo émbolo está situado a un nivel más bajo que el depósito de combustible para utilizar el peso del combustible para aspirar el combustible, o está dispuesto dentro del depósito de combustible para aspirar directamente el combustible almacenado en el depósito de combustible.

20 En particular, en las motocicletas, muchos dispositivos, como por ejemplo el depósito de combustible, el motor y la transmisión están apretadamente dispuestos en un espacio limitado rodeado por la rueda delantera, el depósito de combustible, la rueda trasera, y el asiento y, por tanto, el depósito de bomba de combustible de alta presión, que es un elemento aislado y por tanto es más fácil de asegurar un espacio para su encaje, es utilizado para suministrar el combustible almacenado en el depósito de combustible al inyector.

25 Con la reciente diversificación de las motocicletas, se requiere que el dispositivo de bomba de combustible de alta presión se adapte a dicha diversificación y algunas veces necesita ser montado en un emplazamiento cerca del tanque del combustible o del motor donde la longitud del tubo de alta presión puede ser acortada.

Sin embargo, el depósito de bomba de combustible de alta presión no puede esperarse que lleve a cabo la función de aspirar completamente el combustible almacenado en el depósito de combustible según lo expuesto con anterioridad y, por tanto, a menudo resulta que el dispositivo de bomba de combustible de alta presión no puede ser montado en motocicletas.

30 En un vehículo a motor de cuatro ruedas (automóviles), se dispone un depósito de combustible de alimentación por separado del dispositivo de bomba de combustible de alta presión para aspirar totalmente el combustible almacenado en el depósito de combustible, y el combustible es suministrado desde el dispositivo de bomba de alimentación al dispositivo de bomba de combustible de alta presión, como se divulga en el Documento de Patente 1. En dichos vehículos a motor de cuatro ruedas, para evitar daños producidos por el calor, el dispositivo de bomba de alimentación está generalmente dispuesto dentro del depósito de combustible que debe ser enfriado por el combustible del tanque de combustible, y el combustible es suministrado a un dispositivo de bomba de combustible de alta presión mientras se suprime la vaporización del combustible. Esta configuración podría ser aplicada también a las motocicletas.

Lista de Referencias

40 Literatura de Patentes

Documento de Patente 1: Publicación de Patente japonesa no Examinada No. 7-12029.

Dispositivos de bomba de combustible son, entre otros, conocidos a partir de los documentos JP 7012029 A, DE 10 2008 042075 A1 y EP 1 512 866 A2.

Sumario de la invención

45 Problema técnico

50 Sin embargo, en el caso de las motocicletas, el espacio de instalación es muy limitado, a diferencia de los vehículos a motor de cuatro ruedas y, dado que el depósito de combustible, el motor, el inyector y la transmisión están dispuestos de forma apretada dentro del espacio limitado, es difícil conseguir un espacio para instalar tanto el dispositivo de bomba de combustible de alta presión como el dispositivo de bomba de alimentación (dos dispositivos de bomba). Dado que el depósito de bomba de combustible de alta presión y el dispositivo de bomba de alimentación son accionados por las respectivas fuentes motrices diferentes, se requiere un espacio para acoplar las fuentes motrices y, además el dispositivo de bomba de alimentación necesita quedar sumergido en combustible

para suprimir la vaporización del combustible. De esta manera, en el caso de las motocicletas, en el que solo puede disponerse de un espacio limitado para su instalación, es difícil montar los dos dispositivos, a saber, el dispositivo de bomba de combustible de alta presión y el dispositivo de bomba de alimentación, en unos respectivos emplazamientos diferentes que pueden variar dependiendo del modelo de motocicleta.

- 5 Incluso si tanto el dispositivo de bomba de combustible de alta presión como el dispositivo de bomba de combustible pudieran acoplarse, es muy posible que el paso de combustible que conecta el dispositivo de alimentación de combustible y el dispositivo de bomba de combustible de alta presión esté situado próximo al motor y, dado que el combustible que es descargado susceptible de evaporarse, es difícil suministrar combustible de manera estable.

- 10 Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un dispositivo de bomba de combustible de alta presión que sea un dispositivo compacto único que potencie la flexibilidad de la instalación y que sea capaz de suprimir la vaporización del combustible y que pueda llevar a cabo una serie de operaciones desde la aspiración del combustible almacenado en el depósito de combustible hasta el suministro de combustible de alta presión a un inyector.

Solución al problema

- 15 Para conseguir el objeto, la presente invención proporciona un dispositivo de bomba de combustible de alta presión que comprende: una unidad de bomba de alta presión tipo émbolo que incluye un émbolo accionado por una fuente motriz, estando la unidad de bomba de alta presión configurada para presurizar el combustible y descargar el combustible presurizado cuando el émbolo lleva a cabo el movimiento alternativo; una unidad de bomba de suministro tipo diafragma que incluye un diafragma capaz de oscilar en relación con el movimiento alternativo del émbolo, estando la unidad de bomba de suministro configurada para aspirar combustible de un depósito de combustible y suministrar el combustible a la unidad de bomba de alta presión cuando el diafragma oscila; y una unidad de retorno de combustible dispuesta en la unidad de bomba de suministro y configurada de manera que, del combustible suministrado a la unidad de bomba de alta presión, un combustible excedente que no es aspirado hacia la unidad de bomba de alta presión es reenviado al depósito de combustible por la unidad de retorno de combustible (reivindicación 1).

De modo preferente, la unidad de bomba de suministro está acoplada a la fuente motriz por medio de un eje impulsor, y el émbolo de la unidad de bomba de alta presión y el eje impulsor del diafragma están dispuestos coaxialmente uno con otro (reivindicación 2).

- 30 Así mismo, de modo preferente, el émbolo de la unidad de bomba de alta presión presenta un paso conformado en su interior, y la unidad de bomba de suministro está configurada para guiar el combustible hacia la unidad de bomba de alta presión a través del paso (reivindicación 3).

- 35 Así mismo, la unidad de retorno de combustible incluye, de modo preferente, una vía de retorno configurada para hacer pasar el combustible que debe ser reenviado, y una válvula de retorno dispuesta en la vía de retorno y configurada para hacer fluir el combustible excedente que no ha sido aspirado hacia la unidad de bomba de alta presión (reivindicación 4).

De modo preferente, la unidad de bomba de alta presión y la unidad de bomba de suministro están dispuestas en un lado del diafragma y la fuente motriz está dispuesta en el lado opuesto del diafragma (reivindicación 5).

Efectos ventajosos de la invención

- 40 De acuerdo con la presente invención, el dispositivo de bomba de combustible de alta presión presenta una estructura compacta en la que la unidad de bomba de alta presión y la unidad de bomba de suministro están integradas y comparten una única fuente motriz, una estructura en la que la unidad de bomba de suministro y la unidad de bomba de alta presión están situadas próximas una a otra para suprimir los daños derivados del calor atribuibles al calor procedente del motor, y una estructura que permite que el vapor contenido en el combustible sea reenviado al depósito de combustible (reivindicación 1).

- 45 Con el dispositivo de bomba de combustible de alta presión, por tanto, puede llevarse a cabo una serie de operaciones desde la aspiración del combustible almacenado en el depósito de combustible hasta el suministro de combustible de alta presión hacia el inyector, mediante un único dispositivo de tamaño compacto y que ofrece una flexibilidad de instalación mejorada. Así mismo, el vapor de combustible, si es generado en el proceso de distribución hacia la unidad de bomba de alta presión, es reenviado junto con el combustible excedente hacia el depósito de combustible. Por consiguiente, el dispositivo de bomba de combustible de alta presión puede ser instalado en un emplazamiento deseado de una motocicleta como por ejemplo en las inmediaciones del motor, del depósito de combustible o de otras partes componentes, sin que afecte a la vaporización del combustible y, por tanto, está óptimamente indicado para su uso en motocicletas con muchos condicionantes.

- 55 El émbolo de la unidad de bomba de alta presión y el eje impulsor del diafragma están dispuestos coaxialmente uno respecto del otro y, por consiguiente, las dos unidades de bomba pueden ser arrastradas por una sola fuente motriz,

haciendo posible reducir el número de partes componentes así como el coste y el ahorro de espacio (reivindicación 2).

5 El interior del émbolo está menos afectado por el calor exterior (motor, etc.), y el dispositivo de bomba de combustible de alta presión está configurado de manera que el combustible pasa por el interior del émbolo, con lo que se puede impedir que el combustible resulte dañado por el calor mientras está siendo suministrado desde la unidad de bomba de suministro hacia la unidad de bomba de alta presión, haciendo posible suprimir de manera fiable en mayor medida la vaporización del combustible que es suministrado a la unidad de bomba de alta presión (reivindicación 3).

10 En el dispositivo de bomba de combustible de alta presión, la unidad de retorno de combustible está constituida por la vía de retorno y la válvula de retorno, para que la unidad de retorno de combustible pueda tener una estructura simplificada (reivindicación 4).

La fuente motriz para arrastrar el émbolo está separada por el diafragma de la sección de bomba por donde el combustible pasa y, por tanto, es posible impedir que el combustible se fugue hacia la fuente motriz (reivindicación 5).

15 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista lateral que ilustra un dispositivo de bomba de combustible de alta presión de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención, junto con una motocicleta sobre la cual está montado el dispositivo de bomba de combustible.

20 La FIG. 2 es una vista en perspectiva que ilustra un aspecto externo del dispositivo de bomba de combustible de alta presión.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra una configuración interna del dispositivo de bomba de combustible de alta presión.

La FIG. 4 es una vista en sección del dispositivo de bomba de combustible de alta presión, tomada a lo largo de la línea A - A de la FIG. 3.

25 La FIG. 5 es una vista en sección del dispositivo de bomba de combustible de alta presión, tomada a lo largo de la línea B - B de la FIG. 3.

La FIG. 6A es una vista en sección que ilustra la operación del dispositivo de bomba de combustible de alta presión.

30 La FIG. 6B es una vista en sección que ilustra la operación del dispositivo de bomba de combustible de alta presión.

La FIG. 6C es una vista en sección que ilustra la operación del dispositivo de bomba de combustible de alta presión.

La FIG. 6D es una vista en sección que ilustra la operación del dispositivo de bomba de combustible de alta presión.

35 La FIG. 7 ilustra una parte principal de una segunda forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

A continuación se describirá una primera forma de realización de la presente invención, con referencia a las FIGS. 1 a 6.

40 La FIG. 1 es una vista lateral esquemática de una motocicleta sobre la cual está montado un dispositivo de bomba de combustible de alta presión de acuerdo con la presente invención. En la FIG. 1, una flecha F indica una dirección delantera de la motocicleta, y una flecha R indica la dirección trasera de la motocicleta.

45 La motocicleta ilustrada en la FIG. 1 presenta un miembro de bastidor principal que se extiende en dirección longitudinal respecto de la misma, por ejemplo un miembro 1 de tubo principal (del que solo se muestra una parte). Una rueda 5 delantera es soportada por una porción terminal frontal del miembro 1 de tubo principal por medio de una horquilla 3 delantera (que presenta una estructura telescópica insertada en ella), y una rueda 9 trasera es soportada por una porción terminal trasera del miembro 1 de tubo principal por medio de un miembro 7 de brazo oscilante.

50 Un depósito 11 de combustible y un asiento 12 están situados sobre el miembro 1 de tubo principal en el mencionado orden desde delante hacia atrás. Un sistema de aceleración / desaceleración que incluye un pedal del freno y una empuñadura de gas (ninguno de los cuales se muestra) está dispuesto en el lado derecho del miembro

1 de tubo principal, y un sistema de cambio de velocidades que incluye una palanca y un pedal de cambio (ninguno de los cuales se muestra) está dispuesto en el lado derecho del miembro 1 de tubo principal.

El miembro 1 de tubo principal incluye un miembro 1a de tubo inferior que se extiende hacia abajo a partir de aquél. Un motor, por ejemplo, un motor 13 alternativo de un solo cilindro (en lo sucesivo simplemente designado como motor 13) que presenta un pistón 13b ajustado dentro de un cilindro (no mostrado) para efectuar el movimiento alternativo, está situado en un espacio encerrado por el miembro de tubo inferior 1a y por el depósito 11 de combustible (incluyendo el miembro 1 de tubo principal).

Un inyector 14b está insertado en un tubo 14a de admisión (que comunica con el cilindro) del motor 13 y capaz de inyectar combustible dentro del tubo 14a de admisión (o al cilindro). Aunque no se ilustra, el inyector 14b está conectado a una unidad de control (no mostrada) que incluye un microordenador y otros elementos relacionados para que la cantidad de inyección de combustible y el ritmo de inyección de combustible puedan ser controladas de acuerdo con el estado operativo del motor 13 (el mecanismo de inyección de combustible electrónicamente controlado).

Una transmisión 15 que presenta un mecanismo de embrague (no mostrado) integrado en aquella está fijada a un cárter 13c del motor 13. La salida de la transmisión 15 está conectada a la rueda 9 trasera por medio de un miembro de transmisión de potencia, por ejemplo, un miembro de cadena sin fin, no mostrado. Así, la motocicleta está configurada de manera que la rueda 9 trasera es arrastrada por la fuerza motriz generada por el motor 13.

Un sistema de suministro de combustible para suministrar combustible al inyector 14b emplea un dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión, que constituye una parte central de la presente invención. El dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión, que tiene una función de arrastre de combustible, arrastra (aspira) el combustible almacenado en el depósito 11 de combustible, eleva la presión del combustible y suministra el combustible de alta presión al inyector 14b. El dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión presenta una configuración tal que, cualquiera que sea el emplazamiento alrededor del depósito 11 de combustible o del motor 13 en que esté instalado, el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión puede aspirar de manera estable el combustible almacenado en el depósito 11 de combustible y suministrar el combustible desde el emplazamiento instalados hacia el inyector 14b. La FIG. 1 ilustra un supuesto ejemplar en el que el depósito 17 de bomba de combustible de alta presión está fijado a una pared 11a superior del depósito 11 de combustible.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva que ilustra un aspecto externo del dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión fijado a la pared 11a superior y la FIG. 3 es una vista en perspectiva que ilustra de forma esquemática una disposición interna del dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión. Las FIGS. 4 y 5 ilustran unas secciones respectivamente indicadas en la FIG. 3 (vistas desde las direcciones indicadas por las flechas I - I y II - II, respectivamente).

Con referencia a las FIGS. 2 a 5, se analizará la configuración del dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión. En las figuras, el signo 19 de referencia indica un cuerpo del dispositivo 17 de bomba de combustible. El signo 19 presenta una estructura verticalmente alargada constituida, por ejemplo, por una cubierta 21 superior bajo la forma de una abertura de caja situada en un fondo y en un lado de la misma, una cubierta 23 inferior bajo la forma de un cilindro corto acoplado a un extremo inferior de la cubierta superior, y una cubierta 25 de fondo acoplada a un extremo inferior de la cubierta 32 inferior. Una placa 27 de montaje con forma de disco que sirve como porción de fijación sobresale hacia fuera desde una parte del cuerpo 19, por ejemplo, desde el borde de apertura de la cubierta 21 superior. Utilizando la placa 27 de montaje, el cuerpo 19 queda fijado a la pared 11a superior del depósito 11 de combustible.

El cuerpo 19 está fijado al depósito 11 de combustible de tal manera que, con la cubierta 25 y la carcasa 23 inferior insertadas en un agujero 11b de montaje del dispositivo de bomba (mostrado solo en la FIG. 4) conformado a través de la pared 11a superior del depósito 11 de combustible, la placa 27 de montaje está situada sobre una porción de borde alrededor del agujero 11b de montaje y sujeto a la pared 11a superior por medio de unos miembros de sujeción, como por ejemplo unos miembros 29 de perno (solo mostrados en la FIG. 2).

La carcasa 23 inferior, que está situada dentro del depósito 11 de combustible, presenta incorporada en su interior una unidad 31 de bomba de alta presión tipo émbolo para elevar la presión del combustible, una unidad 33 de bomba de suministro tipo diafragma para extraer el combustible almacenado en el depósito 11 de combustible, y una unidad 34 de retorno de combustible para reenviar el combustible excedente desde la unidad 33 de bomba de suministro, como se muestra en las FIGS. 3 a 5. Un orificio de descarga para descargar el combustible presurizado, en esta forma de realización, un orificio 55 de descarga con forma de L ilustrado en las FIGS. 1 a 4, está conectado a un extremo superior de la cubierta 25.

La carcasa 23 inferior presenta una oquedad conformada en su interior, y una porción terminal superior de la oquedad está constituida por un rebajo 35 que presenta un diámetro mayor que el resto de la oquedad. La unidad 31 de bomba de alta presión está alojada en el interior de la oquedad que se extiende hacia abajo desde el rebajo 35.

A continuación se analizará con mayor detalle la unidad 31 de bomba de alta presión. Como se ilustra en las FIGS. 4 y 5, un miembro 37 de manguito tubular, por ejemplo, está ajustado a presión dentro de la oquedad desde una

porción superior pasando por una porción intermedia de la misma. El miembro 37 de manguito define en su interior una cámara 41a de alojamiento de émbolo. Así mismo, la cámara 41b de presurización está definida inmediatamente por debajo del extremo inferior del miembro 37 de manguito.

5 Como se muestra en las FIGS. 3 a 5, un émbolo 43, provisto de una válvula de aspiración, está acoplada en la cámara 41a de alojamiento de émbolo para su movimiento alternativo. Una válvula 45 de descarga está dispuesta en una porción de la oquedad inmediatamente por debajo de la cámara 41b de presurización. El émbolo 43 incluye un cuerpo 43a de émbolo tubular dispuesto en la cámara 41a de alojamiento de émbolo y una válvula 43b de aspiración incorporada en una porción terminal inferior (porción terminal distal) del cuerpo 43a de émbolo. En concreto, la válvula 43b de aspiración está constituida por una válvula de retención que abra y cierra el extremo inferior de la oquedad del cuerpo 43a de émbolo y que permite que el combustible fluya solo en una dirección desde el interior del cuerpo 43a de émbolo hacia la cámara 41b de presurización. Por ejemplo, la válvula 43b de aspiración está constituida por una válvula de retención que está configurada de forma que un elemento 44a de válvula de champiñón esté alojada junto con un resorte 44b de válvula, en la porción terminal inferior de la oquedad del cuerpo 43a de émbolo y es soportada por el resorte 44b de válvula y por una guía 44c de válvula que presenta unos agujeros pasantes.

10 Una cámara 47 de alta presión constituida por la oquedad está conformada en la parte inferior de la carcasa 23 inferior. La válvula 45 de descarga está situada entre la cámara 47 de alta presión y la cámara 41b de presurización. La válvula 45 de descarga está constituida por una válvula de retención que permite que el combustible fluya solo en una dirección desde la cámara 41b de presurización hacia la cámara 47 de alta presión. Por ejemplo, la válvula 45 de descarga está constituida por un módulo de válvula de retención que presenta un elemento 48b de válvula de bola y un resorte 48c de válvula alojado dentro de una unidad 48a de cámara de válvula tubular.

20 Como se ilustra en las FIGS. 4 y 5, un miembro 49 de transmisión columnar (eje impulsor) está acoplado a la porción terminal superior del cuerpo 43a de émbolo coaxialmente con el émbolo 43. El miembro 49 de transmisión penetra a través del rebajo 35 y un miembro 35a de guía situado inmediatamente por debajo del rebajo 35, y se extiende en línea recta hasta el interior de la carcasa 21 superior. Una porción terminal superior del miembro 49 de transmisión está conectada, por medio de un mecanismo de conexión de movimiento alternativo, en esta forma de realización, un mecanismo 50 de leva, a una fuente motriz acoplada al lado abierto de la carcasa 21 superior, en esta forma de realización, un motor 51 de cc (en adelante simplemente designado como el motor 51). Así, el miembro 49 de transmisión es accionado por la rotación del motor 51 para desplazar en vaivén el émbolo 43.

25 Específicamente, como se muestra en la FIG. 3 a modo de ejemplo, un mecanismo de conversión que presenta un bastidor 53a de recepción de leva rectangular situado sobre el extremo superior del émbolo 43 y una leva 53b excéntrica recibida en el bastidor de recepción de leva es utilizado como el mecanismo 50 de leva. La leva 53b excéntrica está acoplada en su centro de rotación a un eje 51a de salida del motor 51. Así, el mecanismo 50 de leva convierte el movimiento rotatorio excéntrico de la leva 53b excéntrica arrastrada por el motor 51 en movimiento alternativo lineal por medio del bastidor 53a de recepción de leva, siendo el movimiento alternativo lineal transmitido al cuerpo 43a de émbolo a través del miembro 49 de transmisión para que el émbolo 43 lleve a cabo el movimiento alternativo en dirección vertical.

30 La unidad 31 de bomba de alta presión está configurada para presurizar el combustible de la cámara 41b de presurización y descargar el combustible presurizado hacia la cámara 47 de alta presión, haciendo uso del movimiento alternativo del émbolo 43, más concretamente, mediante la acción de las válvulas 43b y 45 de aspiración y descarga que se abren y cierran en combinación con el movimiento del émbolo 43.

Como se muestra en las FIGS. 3 y 4, la cámara 47 de alta presión comunica con el orificio 55 de descarga por medio de un regulador 54 que está dispuesto en la parte de más debajo de la carcasa 23 inferior, y un tubo 56 de interconexión.

45 En conexión con el regulador 54, el signo 57 de referencia indica una cámara de alojamiento de válvula que se extiende a partir de la frontera entre la carcasa 23 inferior y la cubierta 25 hasta el fondo de la cubierta 25. La cámara 57 de alojamiento de válvula es un espacio cilíndrico concéntrico con una cámara 47 de alta presión. Un elemento 59 de válvula tubular está alojado en esa porción de la cámara 57 de alojamiento de válvula que está situada en el mismo lado que la cámara 47 de alta presión. El elemento 59 de válvula está configurado para descansar sobre un asiento 49a de válvula, que es el borde de apertura de la cámara 47 de alta presión, y puede desplazarse verticalmente a lo largo de un pasador 25a, a modo de guía, que sobresale de la superficie de fondo interior de la cubierta 25. Así mismo, el elemento 59 de válvula es forzado en la dirección de cierre de válvula (la dirección en la que el elemento de válvula se sitúa en estrecho contacto con el asiento de válvula) mediante un resorte 61 de válvula dispuesto en la cubierta 25. El espacio alrededor del elemento 59 de válvula está dividido por un diafragma 63 que se extiende desde la frontera existente entre la carcasa 23 inferior y la cubierta 25 hasta la superficie periférica exterior del elemento 59 de válvula. De los espacios divididos, el espacio a situado en el mismo lado que la cámara 47 de alta presión sirve como cámara de regulación de la presión. Unos pasos de comunicación, no mostrados, están conformados en el elemento 59 de válvula para comunicar siempre con el espacio a.

El otro espacio b dividido por el diafragma 63 y situado en el mismo lado que el fondo de la cubierta 25 comunica con el depósito 11 de combustible (a la presión atmosférica) por medio de unos agujeros pasantes 65 conformados en el fondo de la cubierta 25, como se muestra en las FIGS. 4 y 5. Cuando la presión del combustible existente en la cámara 47 de alta presión resulta más elevada que una presión de combustible determinada por el resorte 61 de válvula, el elemento 59 de válvula se aleja del asiento 49a de válvula de la cámara 47 de alta presión, y un paso 82 (FIGS. 6C y 6D) comunica con el espacio a, con lo cual el combustible de la cámara 47 de alta presión es introducido en el espacio a a través del paso 82.

Como se ilustra en las FIGS. 4 y 5, una válvula 71 de retención para aliviar la cámara 47 de alta presión de una presión del combustible excesivamente elevada, está dispuesta dentro del elemento 59 de válvula. La válvula 71 de retención es una válvula tipo normalmente cerrado, por ejemplo, un elemento 73 de válvula de bola alojada de manera amovible dentro de una porción de una cavidad 59a del elemento 59 de válvula dentro del cual el pasador 25a está insertado, un asiento 75 de válvula que está conformado cerca de una porción de la cavidad situada por debajo del elemento 73 de válvula y con la cual el elemento 73 de válvula se sitúa en contacto y fuera de contacto, y un resorte 77 de válvula configurado para forzar el elemento 73 de válvula contra el asiento 75 de válvula. La longitud del saliente del pasador 25a se establece para que el pasador 25a se sitúe en posición de adyacencia contra el elemento 73 de válvula cuando la presión del combustible alcanza una presión predeterminada del combustible. Así, cuando la presión del combustible en la cámara 47 de alta presión resulta excesivamente elevada, el pasador 25a empuja el elemento 73 de válvula separando del asiento 75 de válvula haciendo con ello posible que el combustible con una presión excesivamente elevada escape por el interior del depósito 11 de combustible a través de la cavidad 59a, el interior de la cubierta 25 y los agujeros pasantes 65.

Es decir, el regulador 54 está configurado para ajustar la presión del combustible a una presión apropiada para la inyección de combustible mediante el cambio de la abertura del elemento 59 de válvula en respuesta a la presión del combustible y a la liberación forzada de la presión del combustible mediante el elemento 73 de válvula. No es necesario decir que el regulador 54 sirve como acumulador.

Como se muestra en la FIG. 4, el tubo 56 de interconexión incluye una embocadura 79 que sobresale de la parte central de la carcasa 23 inferior, un paso 81 que conecta con el espacio a dividido por el diafragma 63 con el interior de la embocadura 79, y un miembro 83 de tubo que conecta entre la embocadura 79 y una embocadura 55a que forma la entrada del orificio 55 de descarga. Una embocadura 55b (mostrada en la FIG. 2), que forma la salida del orificio 55 de descarga, está conectada, por medio de un miembro de tubo conectado a la embocadura 55b, por ejemplo, por medio de un tubo 85 de alta presión, a la entrada del combustible del inyector 14b como se muestra en la FIG. 1, para que el combustible de alta presión presurizado por la unidad 31 de bomba de alta presión pueda ser suministrado al inyector 14b.

Por otro lado, la unidad 33 de bomba de suministro tipo diafragma emplea un mecanismo de bomba que es accionado por la fuente motriz común (el motor único 51) y en el que un diafragma 87 es oscilado en combinación con el movimiento alternativo del émbolo 33 mostrado en las FIGS. 2 a 5. En concreto, el diafragma 87 presenta una parte periférica exterior emparedada entre la carcasa 21 superior y la carcasa 23 inferior y una parte periférica interna retenida por la parte periférica externa del miembro 49 de transmisión, y está dispuesto de tal manera que cubra la abertura del rebajo 35. Por consiguiente, después del movimiento alternativo del miembro 49 de transmisión, el diafragma 87 oscila arriba y abajo (en las direcciones hacia dentro y hacia fuera con respecto a la abertura). Así, una cámara 89 de diafragma cuya capacidad varía en respuesta al movimiento (oscilación) del diafragma 87 se define en el rebajo 35. La superficie inferior del miembro 85a de guía situada inmediatamente por encima del diafragma 87 sirve como superficie de recepción para el diafragma 87 deformable.

Como se muestra en la FIG. 5, la cámara 89 de diafragma comunica, por medio de una válvula 91 de aspiración, con un orificio 93 de aspiración tubular conformado sobre la pared periférica de la carcasa 23 inferior. En concreto, la válvula 91 de aspiración, que es un módulo de válvula de retención que presenta un elemento 95b de válvula de champiñón, un resorte 95c de válvula y una guía 95d de válvula incorporadas en el cuerpo 95a de válvula, por ejemplo, está dispuesta en un paso interno del orificio 93 de aspiración y la salida de la válvula 91 de aspiración y el fondo de la cámara 89 de diafragma están conectados por un paso 97 conformados en la pared periférica de la carcasa 23 inferior. Un tubo flexible 99 del combustible que presenta un cedazo 99a en su extremo distal está conectado al orificio 93 de aspiración (FIG. 1). Como se ilustra en la FIG. 1, el tubo flexible 99 del combustible está insertado en el depósito 11 de combustible de forma que el cedazo 99a esté situado cerca de la superficie de fondo interior del depósito 11 de combustible, y cuando el diafragma 87 oscila arriba y abajo, el combustible del depósito 11 de combustible es aspirado totalmente por la acción de bombeo (debida a la diferencia de presión) de la cámara 89 de diafragma.

Así mismo, como se ilustra en las FIGS. 4 y 5, la cámara 89 de diafragma comunica con el interior (oquedad) del cuerpo 43a de émbolo a través de una pluralidad de agujeros 38 conformados en la unión entre el cuerpo 43a de émbolo y el miembro 49 de transmisión. En consecuencia, el paso 37a que conduce al lado de aspiración de la unidad 31 de bomba de alta presión está conformado dentro del cuerpo 43a de émbolo. Esto es, el combustible aspirado por el diafragma 87 es guiado hacia la unidad 31 de bomba de alta presión a través del interior (paso 37a, de la válvula 43b de aspiración) del émbolo 43. La válvula 43b de aspiración dispuesta en el émbolo 43 sirve también como válvula de descarga de la bomba de diafragma.

5 Como se muestra en las FIGS. 3 y 5, la unidad 34 de retorno de combustible, por otro lado, presenta un orificio 101 de retorno conformado en una porción de pared periférica de la carcasa 23 inferior opuesta al orificio 93 de aspiración, por ejemplo. El orificio 101 de retorno comunica con la cámara 89 de diafragma por medio de una vía 105 de retorno y de esta manera es capaz de recibir el combustible excedente que resta en la cámara 89 de diafragma después de que el combustible es aspirado hasta el interior de la unidad 31 de bomba de alta presión. Una válvula 107 de retorno está dispuesta en la vía 105 de retorno y el combustible que resta en la cámara 89 de diafragma puede ser guiado hacia la vía 105 de retorno durante la acción de descarga del diafragma 87. De esta manera, la unidad 33 de bomba de suministro está provista del mecanismo de retorno de combustible.

10 En concreto, la válvula 107 de retorno, que es, como la válvula 91 de aspiración, un módulo de válvula de retención que presenta un elemento 109b de válvula de champiñón, un resorte 109c de válvula y una guía 109d de válvula incorporadas en un cuerpo 109a de válvula, está dispuesta en un paso interno del orificio 101 de retorno, como se muestra en la FIG. 5, y la entrada de la válvula 107 de retorno y el fondo de la cámara 89 de diafragma están conectados por un paso 103 conformado en la pared periférica de la carcasa 23 inferior. Es decir, la válvula 107 de retorno está configurada de manera que el combustible que resta en la cámara 89 de diafragma, esto es, del combustible suministrado a la unidad 31 de bomba de alta presión, el combustible excedente que no es aspirado hacia la unidad 31 de bomba de alta presión, es guiado hacia el orificio 101 de retorno a través de la válvula de retención utilizando la presión de la cámara 89 de diafragma que se eleva durante la acción de descarga del diafragma 87.

20 Como se muestra en la FIG. 1, un tubo flexible 111 del combustible está conectado al orificio 101 de retorno y reenvía el combustible excedente recuperado por medio del orificio 101 de retorno hacia el depósito 11 de combustible.

25 En el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión, la unidad 31 de bomba de alta presión y la unidad 33 de bomba de suministro están dispuestas en el lado inferior (un lado) del diafragma 87, mientras que el motor 51 está dispuesto en el lado superior opuesto (el otro lado) del diafragma 87 de forma que el motor 51 (fuente motriz) y la sección de bomba dentro de la cual fluye el combustible están separados por el diafragma 87. En la FIG. 1, el signo 115 de referencia indica una cubierta situada sobre el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión para ocultar la misma.

La operación del dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión se ilustra en las FIGS. 6A, 6B, 6C y 6D, por orden.

30 Con referencia a las FIGS. 6A a 6D, se analizará la operación del dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión. Una corriente eléctrica es suministrada al motor 51, tras lo cual el motor 51 comienza a rotar. La rotación del motor 51 es transmitida a la leva 53b excéntrica a través del eje 51a de salida, y la leva 53b excéntrica provoca que el bastidor 53a de recepción de leva se desplace arriba y abajo. De esta manera, el movimiento rotatorio del motor 51 es convertido en movimiento alternativo lineal, que es transmitido al miembro 49 de transmisión para hacer que el émbolo 43 se desplace en rotación arriba y abajo, para que el diafragma 87 oscile verticalmente.

35 Cuando el émbolo 43 asciende, una presión negativa es generada en la cámara 41b de presurización. La presión negativa es generada también en la cámara 89 de diafragma.

40 En este momento, la válvula 43b de aspiración incrustada en el émbolo 43 y la válvula 91 de aspiración de la cámara 89 de diafragma se abren ambas (la válvula 107 de retorno está cerrada), como se muestra en la FIG. 6A. Por consiguiente, el combustible existente en la cámara 89 de diafragma es aspirado hasta el interior de la cámara 41b de presurización a través de la válvula 43b de aspiración, como se indica mediante las flechas que muestran el flujo de combustible en la FIG. 6A. De manera simultánea, el combustible del depósito 11 de combustible es aspirado al interior de la cámara 89 de diafragma a partir del tubo flexible 99 de combustible a través del orificio 93 de aspiración y de la válvula 91 de aspiración. Es decir, se lleva a cabo la operación de aspiración. En consecuencia, una cantidad de combustible correspondiente a la amplitud de oscilación de la cámara 87 más una cantidad de combustible aspirada hacia el interior de la cámara 41b de presurización, son arrastradas desde el depósito 11 de combustible (carrera de aspiración).

45 La unidad 33 de bomba de suministro y la unidad 31 de bomba de alta presión están situadas próximas entre sí y, por tanto, puede reducirse al mínimo el daño al combustible producido por el calor, incluso si el combustible es sometido a un calor desde el exterior.

50 A continuación, el émbolo 43 comienza a descender, tras lo cual, la válvula 43b de aspiración incrustada en el émbolo 43 se cierra, como se muestra en la FIG. 6B, y comienza a presurizar el combustible de la cámara 41b de presurización (carrera de presurización). Al mismo tiempo, la presión en la cámara 89 de diafragma se incrementa al descender el diafragma 87 junto con el émbolo 43. Como resultado de ello, se cierra la válvula 91 de aspiración.

55 El émbolo 43 desciende aún más, y cuando la presión del combustible en la cámara 41b de presurización excede de la presión de apertura de la válvula fijada por el resorte 48c de válvula de la válvula 45 de descarga, la válvula 45 de descarga se abre, como se muestra en la FIG. 6C, y el combustible presurizado es descargado hacia la cámara 47 de alta presión (carrera de descarga). Simultáneamente con ello, la presión en la cámara 89 de diafragma se eleva

también cuando el émbolo 43 desciende. Cuando la presión en la cámara 89 de diafragma excede la presión de apertura de la válvula fijada por la válvula 107 de retorno, la válvula 107 de retorno se abre, y el combustible que resta en la cámara 89 de diafragma, esto es, el combustible excedente que no es aspirado al interior de la cámara 41b de presurización, es reenviado desde el orificio 101 de retorno hasta el depósito 11 de combustible a través del tubo flexible 111 de combustible.

Incluso si el combustible de la cámara 89 de diafragma contiene vapor debido al calor procedente del motor 13 o elementos similares, dicho vapor es reenviado al depósito 11 de combustible junto con el combustible recuperado (combustible de retorno), con lo que el suministro de combustible desde la cámara 89 de diafragma hasta la cámara 47 de alta presión puede continuar de manera estable.

El combustible de la cámara 47 de alta presión es introducido en todo momento en el espacio a por medio de los pasos de comunicación, (no mostrados) conformados en el elemento 59 de válvula, y con la presión del combustible en el espacio a ajustada por la función reguladora de la presión del diafragma 63, el combustible es suministrado del espacio a al orificio 55 de descarga a través del paso 81 y del miembro 83 de tubo y, a continuación, hacia el inyector 14b por medio del tubo 85 de alta presión. Cuando la presión del combustible en la cámara 47 de alta presión alcanza una presión predeterminada, el elemento 59 de válvula del regulador 54 se desplaza lejos del asiento 49a de válvula, como se muestra en las FIGS. 6C y 6D, y el paso 82 es conectado al espacio a, como se indica mediante las flechas de las FIGS. 6C y 6D, con el resultado de que el combustible acumulado en la cámara 47 de alta presión es suministrado al inyector 14b a través de los pasos 82 y 81, del miembro 83 de tubo, del orificio 55 de descarga y del tubo 85 de alta presión.

Cuando la presión del combustible en la cámara 47 de alta presión resulta excesivamente elevada, el elemento 59 de válvula desciende hasta un punto en el que el pasador 25a se sitúa en posición adyacente contra el elemento 73 de válvula, como se indica mediante dos líneas S de cadenas de puntos en la FIG. 6D, y provoca que el elemento 73 de válvula abandone (se desplace de) el asiento 75 de válvula, para hacer posible que escape el combustible con comprensión excesivamente elevada hacia el depósito 11 de combustible, manteniendo de esta manera la presión del combustible a una presión apropiada para la inyección de combustible.

En consecuencia, el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión puede llevar a cabo de manera estable una serie de operaciones desde la aspiración de combustible a partir del depósito 11 de combustible hasta el suministro de combustible de alta presión hacia el inyector 14b. En particular, el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión presenta una estructura compacta en la que la unidad 31 de bomba de alta presión y la unidad 33 de bomba de suministro están integradas y comparten el único motor 51 como fuente motriz con el miembro 49 de transmisión y el émbolo 43 coaxialmente dispuestos, una estructura resistente a los daños derivados del calor en la que la unidad 31 de bomba de alta presión y la unidad 33 de bomba de suministro están situadas próximas entre sí para suprimir daños producidos por el calor, y una estructura de retorno para reenviar el combustible excedente así como el vapor contenido en el combustible hacia el depósito 11 de combustible, con lo cual puede llevarse a cabo mediante un solo dispositivo una reducción del número de partes componentes, una reducción del coste, la mejora en la eficiencia del espacio y una flexibilidad de instalación mejorada. Así mismo, la unidad 33 de bomba de suministro está dispuesta para extraer el combustible almacenado en el depósito 11 de combustible y, por consiguiente, incluso mientras la cantidad de combustible que resta en el depósito 11 de combustible es pequeña, el combustible puede ser extraído de manera fiable del fondo del depósito 11 de combustible y ser suministrado al inyector 14b.

Dado que el combustible de baja presión y el vapor de combustible, que es susceptible de ser generado en la unidad 33 de bomba de suministro, son reenviados conjuntamente con el combustible excedente desde la cámara 89 de diafragma hasta el depósito 11 de combustible mediante la unidad 34 de retorno de combustible, el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión puede ser instalado en un emplazamiento deseado de una motocicleta con muchos condicionantes, con independencia de la generación de vapor. Por ejemplo, como se ilustra en la FIG. 7 que ilustra una segunda forma de realización, el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión puede ser instalado en una región próxima al inyector 14b del motor 13 donde el combustible es fácilmente afectado por el calor procedente del motor 13 (donde el vapor del combustible es más probable que se genere) en lugar de la parte superior del depósito 11 de combustible como se ilustra en las FIGS. 1 a 6. De esta manera, el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión, en combinación con su estructura compacta que comparte la fuente motriz, asegura la flexibilidad de instalación mejorada y está indicado para su uso en ciclomotores. En la FIG. 7, los mismos signos de referencia se refieren a las mismas partes componentes que aparecen en las FIGS. 1 a 6, y la descripción de las partes componentes se omite.

Así mismo, la unidad 33 de bomba de suministro emplea una configuración en la que el combustible es guiado hacia la unidad 31 de bomba de alta presión por medio del paso 37a interno conformado en el émbolo 43 y, por consiguiente, el combustible está menos afectado por el calor externo por ejemplo el calor procedente del motor 13. Por tanto es imposible impedir que el combustible resulte térmicamente dañado mientras fluye desde la unidad 33 de bomba de suministro hacia la unidad 31 de bomba de alta presión, y también suprimir la generación de vapor desde el combustible que es suministrado a la unidad 31 de bomba de alta presión.

La unidad 34 de retorno de combustible, en particular, puede ser simplificada en cuanto a su estructura porque utiliza solo la vía 105 de retorno para recibir el combustible que debe ser reenviado y la válvula 107 de retorno para dejar que salga el combustible de la cámara 89 de diafragma.

5 Así mismo, en el dispositivo 17 de bomba de combustible de alta presión, el motor 51 (fuente motriz) está dispuesto en un lado del diafragma 87 y la unidad 31 de bomba de alta presión y la unidad 33 de bomba de suministro están dispuestas en el lado opuesto del diafragma 87. Dado que el motor 51 está separado de la sección de bomba dentro de la cual fluye el flujo, es posible evitar daños al motor 51 debidos al combustible.

La presente invención no está limitada a las formas de realización precedentes y puede ser modificada de diversas maneras sin apartarse del ámbito de la invención.

10 Por ejemplo, en las formas de realización referidas, el dispositivo de bomba de combustible de alta presión está instalado en la parte superior del depósito de combustible o en las inmediaciones del inyector. El emplazamiento en el que el dispositivo de bomba de combustible de alta presión deba ser instalado no está limitado a dichos emplazamientos, y el dispositivo de bomba de combustible puede ser instalado en algún otro emplazamiento.

15 Así mismo, el movimiento alternativo del émbolo puede por supuesto obtenerse mediante algún otro mecanismo de conversión, que el que utiliza el mecanismo de leva y el motor.

Así mismo, el dispositivo de bomba de combustible de alta presión de la presente invención puede ser aplicado a otros vehículos de motor distintos de las de las motocicletas como por ejemplo automóviles.

Lista de signos de referencia

- 11: depósito de combustible
- 20 13: motor
- 14b: inyector
- 17: dispositivo de bomba de combustible de alta presión
- 19: cuerpo
- 31: unidad de bomba de alta presión
- 25 33: unidad de bomba de suministro
- 34: unidad de retorno de combustible
- 37a: paso
- 43: émbolo
- 49: miembro de transmisión (eje impulsor)
- 30 51: motor (fuente motriz)
- 87: diafragma
- 89: cámara de diafragma
- 105: vía de retorno
- 107: válvula de retorno

35

40

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de bomba de combustible de alta presión que comprende:

5 una unidad de bomba de alta presión tipo émbolo que incluye un émbolo accionado por una fuente motriz, estando la unidad de bomba de alta presión configurada para presurizar combustible y descargar el combustible presurizado cuando el émbolo efectúa un movimiento alternativo;

10 una unidad de bomba de suministro tipo diafragma que incluye un diafragma capaz de oscilar en combinación con el movimiento alternativo del émbolo, estando la unidad de bomba de suministro configurada para aspirar combustible de un depósito de combustible y suministrar el combustible a la unidad de bomba de alta presión cuando el diafragma oscila; y

una unidad de retorno de combustible dispuesta en la unidad de bomba de suministro y configurada de manera que, del combustible suministrado a la unidad de bomba de alta presión, el combustible excedente que no es aspirado hacia la unidad de bomba de alta presión es reenviado al depósito de combustible por la unidad de retorno de combustible.

2.- El dispositivo de bomba de combustible de alta presión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

15 el diafragma de la unidad de bomba de suministro está acoplado a la fuente motriz por medio de un eje impulsor, y

el émbolo de la unidad de bomba de alta presión y el eje impulsor del diafragma están dispuestos coaxialmente uno con otro.

3.- El dispositivo de bomba de combustible de alta presión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que:

20 el émbolo de la unidad de bomba de alta presión presenta un paso conformado en su interior, y

la unidad de bomba de suministro está configurada para guiar el combustible hacia la unidad de bomba de alta presión a través del paso.

25 4.- El dispositivo de bomba de combustible de alta presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad de retorno de combustible incluye una vía de retorno configurada para hacer pasar el combustible que debe ser reenviado, y una válvula de retorno dispuesta en la vía de retorno y configurada para hacer fluir el combustible excedente que no es aspirado hacia la unidad de bomba de alta presión.

5.- El dispositivo de bomba de combustible de alta presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:

30 la unidad de bomba de alta presión y la unidad de bomba de suministro están dispuestas en un lado del diafragma, y

la fuente motriz está dispuesta en un lado opuesto del diafragma.

35

FIG. 1

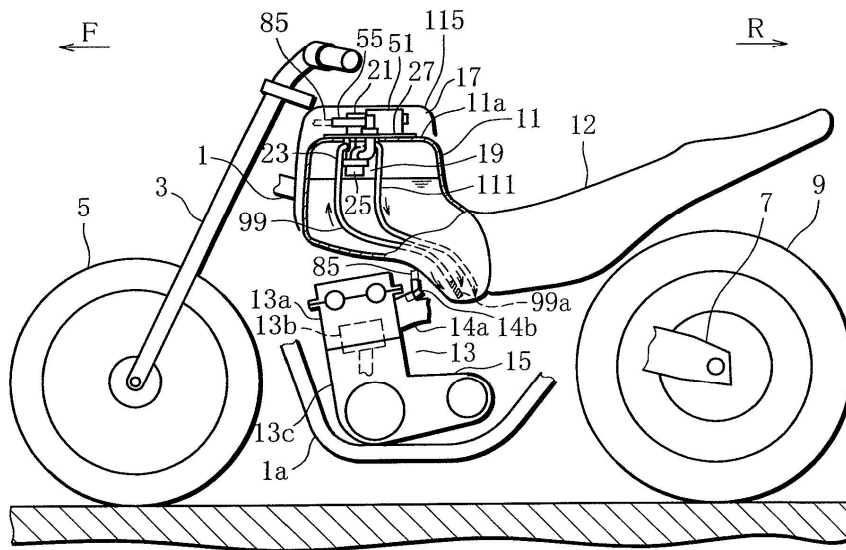


FIG. 2

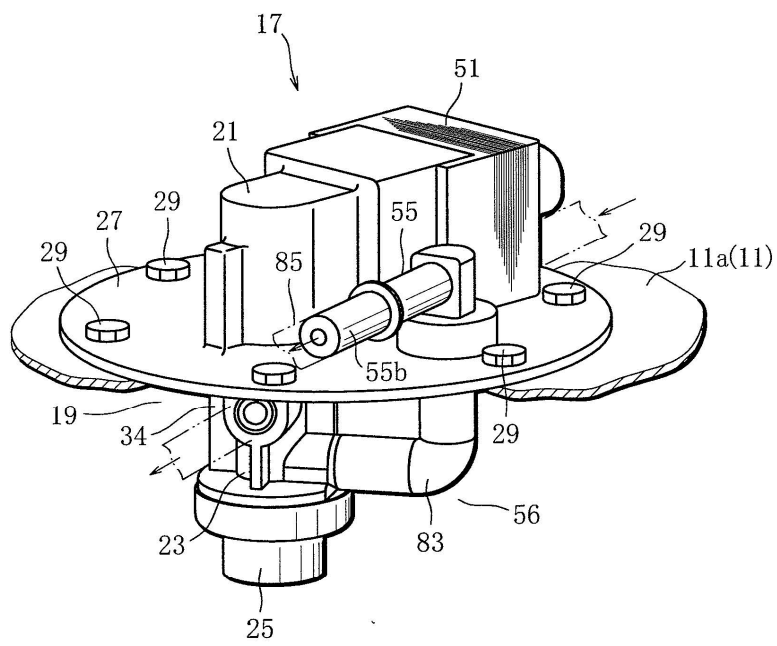


FIG. 3

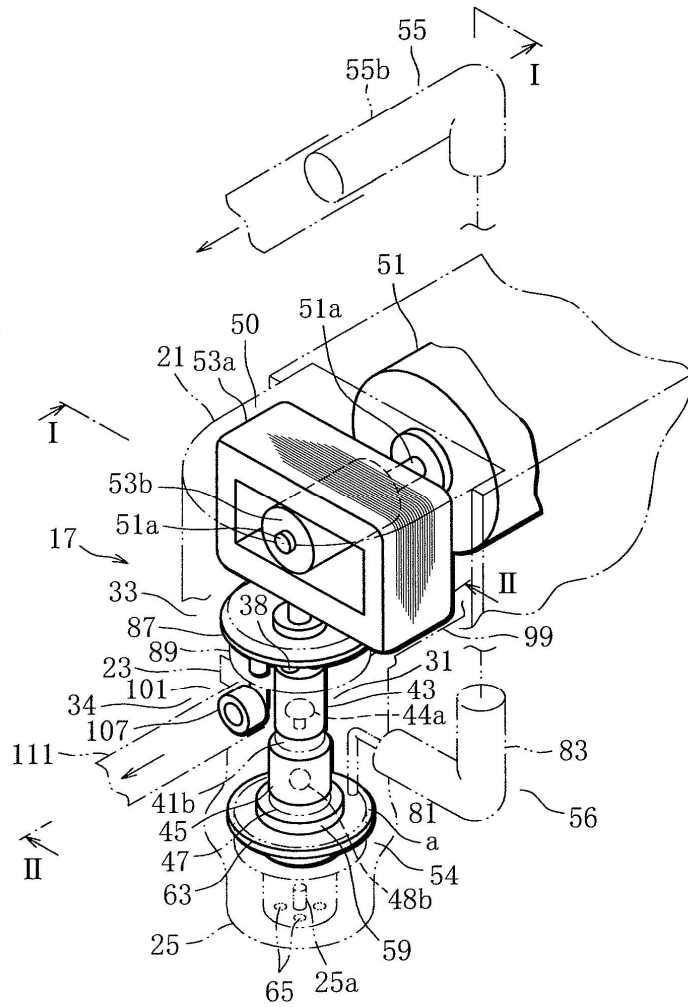


FIG. 5

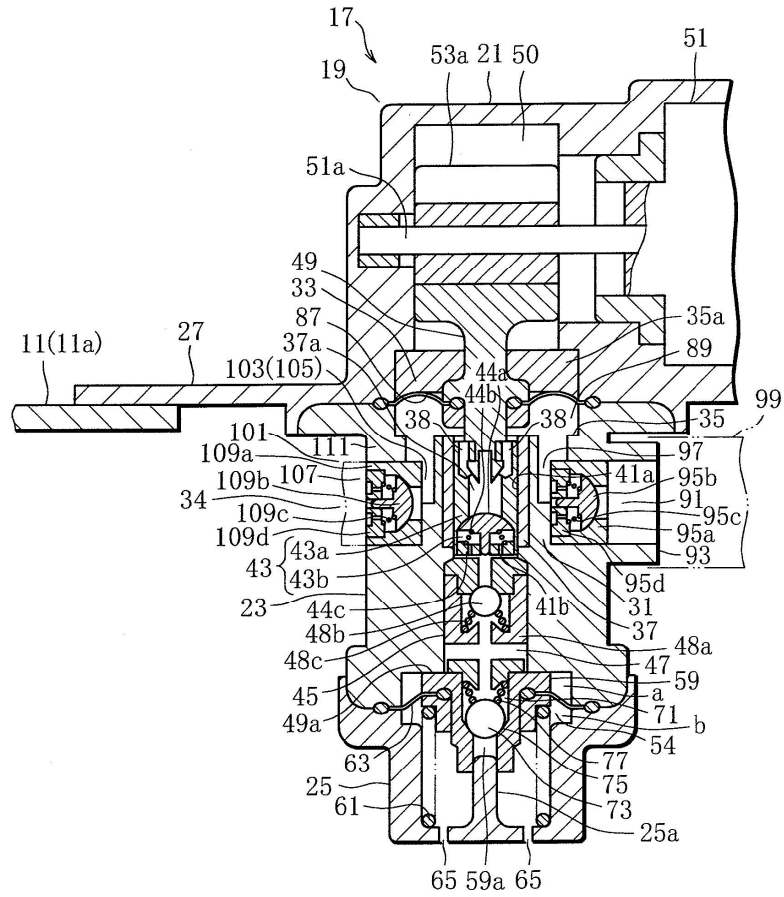


FIG. 6A

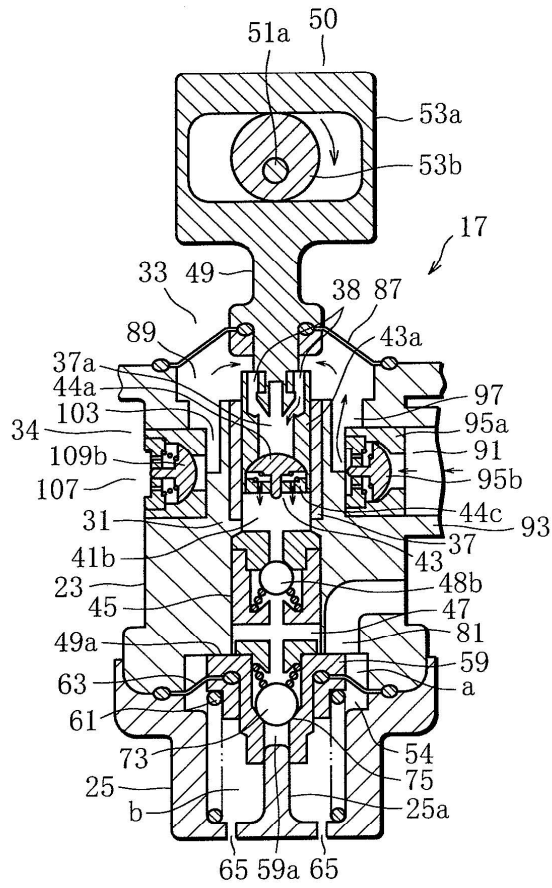


FIG. 6B

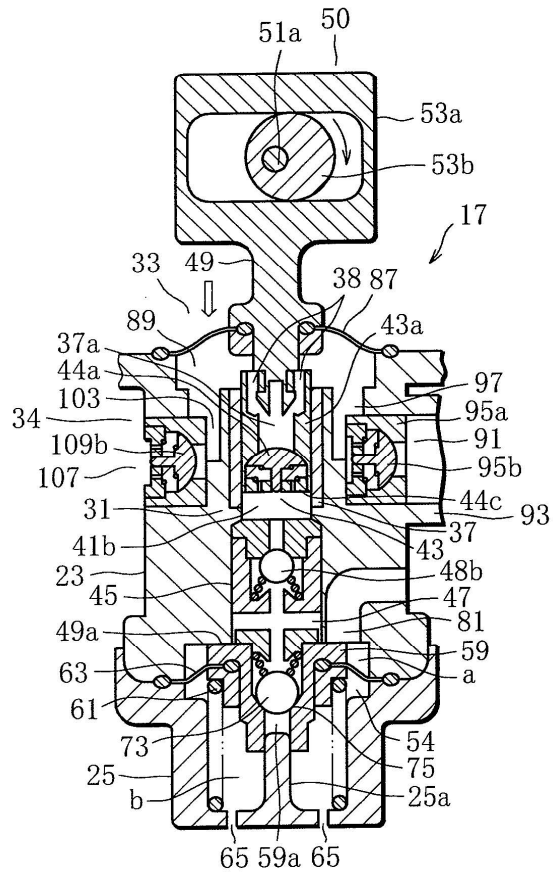


FIG. 6C

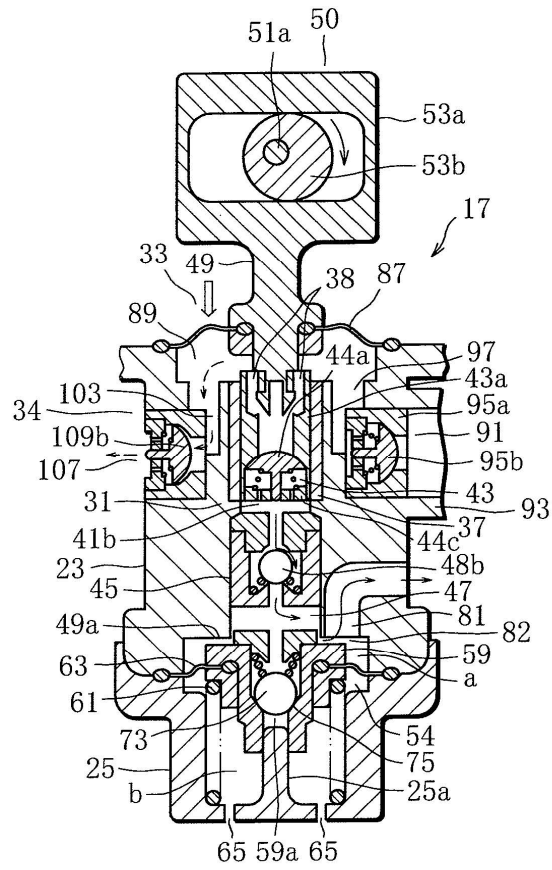


FIG. 6D

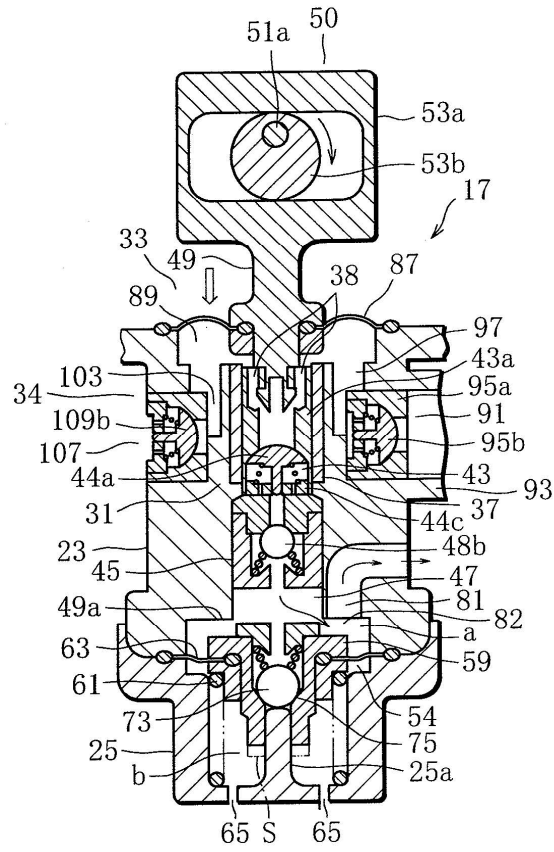


FIG. 7

