

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 819**

51 Int. Cl.:

F02D 19/02 (2006.01)

F02M 21/02 (2006.01)

F16K 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2010 E 10187854 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2312141**

54 Título: **Aparato de suministro de gas combustible**

30 Prioridad:

19.10.2009 JP 2009240780

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

11.03.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SHUDO, SHIGERU;
FUJINUMA, MASANORI y
KOJIMA, HIROAKI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 397 819 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

Aparato de suministro de gas combustible

5 La presente invención se refiere a aparatos de suministro de gas combustible capaces de suministrar a un aparato de combustión de gas una pluralidad de tipos de gases combustibles que tienen presiones operativas diferentes mientras conmuta entre la pluralidad de tipos de gases combustibles.

10 Entre los aparatos de combustión de gas conocidos convencionalmente están los motores de gas capaces de usar una pluralidad de tipos de gases combustibles, tal como gas propano y gas butano, que difieren uno de otro en la presión de trabajo. Un ejemplo de dichos motores de gas se describe en la Publicación de la Solicitud de Patente japonesa número 2008-106647 (denominada a continuación "la literatura de patentes"). Según la descripción de la literatura de patentes, los gases combustibles, tales como gas propano y gas butano, diferentes uno de otro en la presión de trabajo, se contienen en respectivos depósitos de gas, y estos depósitos de gas están dispuestos en comunicación de fluido con el motor de gas mediante respectivos pasos de suministro de gas combustible. El gas combustible a suministrar al motor de gas se puede conmutar entre el gas propano y el gas butano mediante válvulas de conmutación dispuestas en los pasos individuales de suministro de gas combustible. Los pasos de suministro de gas propano y butano combustible (es decir, pasos de suministro de gas propano combustible y butano) se juntan (es decir, comunican uno con otro) en una posición hacia arriba del motor de gas.

20 A saber, un operador humano que realice una operación de conmutación de los estados operativos de las válvulas de conmutación dispuestas en los pasos de suministro de gas combustible, se puede suministrar un gas combustible deseado, seleccionado de entre el gas propano y el gas butano, al motor de gas. A saber, el gas propano y el gas butano de presiones operativas diferentes pueden ser usados de forma conmutable en el motor de gas cuando el operador humano selecciona un gas deseado del gas propano y el gas butano haciendo que el gas seleccionado sea suministrado al motor de gas.

30 A veces, el motor de gas es movido en primer lugar por uno de los gases combustibles que tienen una presión de trabajo alta, es decir, el gas butano, y luego es movido por el otro gas combustible que tiene una presión de trabajo más baja, es decir, el gas propano. Para suministrar el gas propano al motor de gas, la válvula de conmutación del paso de gas propano combustible se abre.

35 Además, dado que el paso de suministro de gas butano combustible y el paso de suministro de gas propano combustible se juntan (es decir, comunican uno con otro) en una posición hacia arriba del motor de gas, el gas butano permanecerá en el paso de suministro de gas propano combustible después de que el motor de gas sea movido con el gas butano. El gas butano que queda en el paso de suministro de gas propano combustible tiene una presión de gas más alta que el gas propano. Por lo tanto, si se abre la válvula de conmutación del paso de suministro de gas propano combustible para suministrar el gas propano al motor de gas, el gas butano residual que queda en el paso de suministro de gas propano combustible puede fluir indeseablemente al depósito de gas propano a través de la válvula abierta de conmutación del paso de suministro de gas propano combustible.

40 WO 2007/079517 A1, en la que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, muestra válvulas de retención 11, 13 que evitan que fluya gas desde el lado del depósito de gas de reserva 3 hacia los otros depósitos de gas 1, 2, si estos otros depósitos de gas 1, 2 tienen una presión baja. Ambas válvulas de retención 11, 13 están dispuestas hacia abajo de las respectivas válvulas de conmutación 7, 8, 9.

50 En vista de los problemas anteriores de la técnica anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato mejorado de suministro de gas combustible que, al suministrar un gas combustible de una presión de trabajo baja a un aparato de combustión de gas, puede evitar fiablemente que un gas combustible de una presión de trabajo más alta fluya a un depósito que contiene el gas combustible de presión de trabajo baja.

Con el fin de llevar a cabo dicho objeto, la presente invención proporciona un aparato mejorado de suministro de gas combustible para suministrar un gas combustible a un aparato de combustión de gas, según la reivindicación 1.

55 La válvula de retención evita que el gas combustible que tiene la presión de trabajo más alta fluya desde un lado situado hacia abajo de la válvula de retención más próximo al aparato de combustión de gas a un lado situado hacia arriba de la válvula de retención más próximo a la sección de montaje de depósito de gas (es decir, al depósito de gas conteniendo el gas combustible de la presión de trabajo baja montado en la sección de montaje de depósito de gas).

60 Según la presente invención, la válvula de retención está dispuesta en el paso de suministro de gas combustible correspondiente al depósito de gas que contiene el gas combustible que tiene la presión de trabajo baja (es decir, con el que comunica el depósito de gas que contiene el gas combustible de la presión de trabajo baja (es decir, gas combustible de presión de trabajo baja)), y así, la válvula de retención puede evitar que el gas combustible de la presión de trabajo más alta (es decir, gas combustible de presión de trabajo más alta) fluya desde el lado situado hacia abajo de la válvula de retención al lado situado hacia arriba de la válvula de retención y por lo tanto al depósito

de gas conteniendo el gas combustible de presión de trabajo baja montado en la sección de montaje de depósito de gas. Así, cuando la conmutación de gas combustible se ha efectuado con el fin de mover el aparato de combustión de gas con el gas combustible de presión de trabajo baja después de que el aparato de combustión de gas se ha movido con el gas combustible de presión de trabajo más alta, la válvula de retención puede evitar que el gas combustible de presión de trabajo más alta fluya indeseablemente desde el lado situado hacia abajo de la válvula de retención más próximo al aparato de combustión de gas al lado situado hacia abajo de la válvula de retención más próximo al depósito de gas conteniendo el gas combustible de presión de trabajo baja.

Preferiblemente, el aparato de suministro de gas combustible de la presente invención incluye además una válvula de alivio dispuesta, en el paso de suministro de gas combustible correspondiente al depósito de gas que contiene el gas combustible de la presión de trabajo baja, entre la válvula de retención y la sección de montaje de depósito de gas (y por lo tanto, el depósito de gas conteniendo el gas combustible de la presión de trabajo baja montado en la sección de montaje de depósito de gas). Así, en el paso de suministro de gas combustible para el gas combustible de presión de trabajo baja, el gas combustible de presión de trabajo baja puede ser regulado, mediante la válvula de alivio, de modo que no exceda de una presión predeterminada.

La válvula de alivio se pone a una presión de apertura de válvula predeterminada (a la que la válvula de alivio se abre) según el gas combustible de presión de trabajo baja. Así, la válvula de alivio se puede abrir una vez que el gas combustible de presión de trabajo más alta fluye a la válvula de alivio. Por esta razón, la válvula de alivio está dispuesta entre la válvula de retención y la sección de montaje de depósito de gas (es decir, el depósito de gas que contiene el gas combustible de presión de trabajo baja). Así, se puede evitar que la válvula de alivio se abra debido al gas combustible de presión de trabajo más alta, por la válvula de retención que sirve para evitar que el gas combustible de presión de trabajo más alta fluya a la válvula de alivio.

Preferiblemente, la válvula de retención incluye un asiento de válvula, y un cuerpo de válvula formado de un material elástico en forma de cúpula y montado en el asiento de válvula, teniendo el asiento de válvula un paso de gas formado a su través, estando el paso de gas normalmente cerrado con el cuerpo de válvula de modo que se pueda evitar que el gas combustible de la presión de trabajo más alta fluya desde el lado situado hacia abajo de la válvula de retención al lado situado hacia arriba de la válvula de retención (es decir, al depósito de gas conteniendo el gas combustible de la presión de trabajo baja).

Así, incluso cuando la presión de gas combustible en el lado situado hacia arriba de la válvula de retención más próximo al depósito conteniendo el gas combustible de presión de trabajo baja es ligeramente más alta que la presión de gas combustible en el lado situado hacia abajo de la válvula de retención más próximo al aparato de combustión de gas, el cuerpo de válvula de la válvula de retención puede operar apropiada y fiablemente para suministrar de manera apropiada el gas combustible de presión de trabajo baja al aparato de combustión de gas.

Además, incluso cuando la presión de gas combustible en el lado situado hacia abajo de la válvula de retención más próximo al motor de gas de combustión es ligeramente más alta que la presión de gas combustible en el lado situado hacia arriba de la válvula de retención más próximo al depósito conteniendo el gas combustible de presión de trabajo baja, el cuerpo de válvula de la válvula de retención puede operar apropiada y fiablemente para evitar que el gas combustible fluya desde el lado situado hacia abajo al lado situado hacia arriba (y por lo tanto al depósito conteniendo el gas combustible de presión de trabajo baja).

A saber, dado que el cuerpo de válvula de la válvula de retención se ha formado de un material elástico, se puede asegurar una acción de válvula apropiada y fiable incluso cuando hay una diferencia de presión (presión diferencial) entre el lado situado hacia abajo de la válvula de retención más próximo al aparato de combustión de gas y el lado situado hacia arriba de la válvula de retención más próximo al depósito conteniendo el gas combustible de presión de trabajo baja. Dado que se puede asegurar una acción de válvula apropiada y fiable como se ha indicado anteriormente, la presente invención permite usar la pluralidad de tipos de gases combustibles de forma conmutable y de manera apropiada.

A continuación se describirá realizaciones de la presente invención, pero se deberá apreciar que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas y varias modificaciones de la invención son posibles sin apartarse de los principios básicos. Por lo tanto, el alcance de la presente invención se ha de determinar únicamente por las reivindicaciones anexas.

Algunas realizaciones preferidas de la presente invención se describirán con detalle más adelante, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques que representa una construcción general de un sistema de motor de gas equipado con una realización de un aparato de suministro de gas combustible de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección de una válvula de retención dispuesta en el aparato de suministro de gas combustible de la figura 1.

ES 2 397 819 T3

La figura 3 es una vista en sección de una unidad de sección de colocación de boquilla dispuesta en el aparato de suministro de gas combustible de la figura 1.

5 La figura 4 es una vista en sección de la unidad de sección de colocación de boquilla con botes de gas en casete quitados para mayor claridad.

La figura 5 es una vista ampliada de una sección rodeada en 5 en la figura 3.

10 La figura 6 es una vista explicativa de una manera ejemplar en la que un motor de gas es movido usando los botes de gas en casete.

La figura 7 es una vista explicativa de una manera ejemplar en la que se dirige gas butano desde los botes de gas en casete de la figura 6 al aparato de suministro de gas combustible.

15 La figura 8 es una vista explicativa de una manera ejemplar en la que el aparato de suministro de gas combustible responde a una presión diferencial entre los botes de gas en casete por medio de válvulas de retención primera y segunda.

20 La figura 9 es una vista explicativa de una manera ejemplar en la que el aparato de suministro de gas combustible responde a una disminución de la presión interior de un paso de suministro de gas butano combustible por medio de una válvula sensible a la presión.

25 Las figuras 10A y 10B son vistas explicativas de una manera ejemplar en la que los flujos del gas butano son controlados mediante las válvulas de retención primera y segunda cuando el motor de gas es movido usando los botes de gas en casete.

Y las figuras 11A y 11B son vistas explicativas de una manera ejemplar en la que el motor de gas es movido usando los botes de gas en casete.

30 Se hace referencia ahora a la figura 1 que ilustra en diagrama de bloques una construcción general de un sistema de motor de gas 10 equipado con una realización de un aparato de suministro de gas combustible 12 de la presente invención. El sistema de motor de gas 10 incluye: un motor de gas (es decir, aparato de combustión de gas) 11 que puede ser movido con una pluralidad de tipos de gases combustibles; el aparato de suministro de gas combustible 12 capaz de suministrar una pluralidad de tipos de gases combustibles al motor de gas 11; un bote de gas (es decir, depósito de gas) 13 montable soltamente en el aparato de suministro de gas combustible 12; botes de gas en casete primero y segundo (es decir, depósitos de gas) 14 y 15 montables soltamente en el aparato de suministro de gas combustible 12.

40 Los gases combustibles usados en la presente realización son combustibles de gas de petróleo líquido (LPG) de presiones operativas diferentes, tales como gas propano (es decir, gas combustible que tiene una presión de trabajo baja) y gas butano (es decir, gas combustible que tiene una presión de trabajo relativamente alta).

45 El gas propano se contiene en el bote de gas 13, que se pone a una presión interior predeterminada (denominada a continuación "presión PP" por razones de conveniencia de la descripción) con el gas propano contenido en ella. El gas propano se saca o deja salir del bote de gas 13 en forma de gas; el gas propano también se denominará a continuación "propano combustible". El propano combustible que sale del bote de gas 13 tiene una presión de gas (denominada a continuación "presión de gas propano") que es igual a dicha presión PP.

50 El gas butano se contiene en los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15, cuyas presiones interiores se ponen a PB. El gas butano sale de los botes de gas en casete 14 y 15 en forma de líquido; el gas butano también se denominará a continuación "butano combustible". El gas butano que sale de los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 tiene una presión de gas (denominada a continuación "presión de butano combustible PB" por razones de conveniencia de la descripción). La presión de butano combustible PB se pone más alta que la presión de gas propano PP.

55 En el motor de gas 11, un dispositivo de arranque de retroceso 23 está conectado a un cigüeñal 22. El motor de gas 11 puede ser movido por un operador humano que acciona manualmente un botón de operación 23a del dispositivo de arranque de retroceso 23. El cigüeñal 22 está montado rotativamente en un cárter 21.

60 En el motor de gas 11, una mezcladora de aire-gas 27 suministra una mezcla de gas propano y aire a una cámara de combustión 26 de un bloque motor 24 (cilindro 25) con el bote de gas 13 conectado o montado en el aparato de suministro de gas combustible 12. El motor de gas 11 (más específicamente, el cigüeñal 22) es movido por la mezcla de gas propano y aire quemada en la cámara de combustión 26.

65 Además, en el motor de gas 11, la mezcladora 27 suministra una mezcla de gas butano y aire a la cámara de combustión 26 del bloque motor 24 (cilindro 25) con los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15

conectados o montados en el aparato de suministro de gas combustible 12. El motor de gas 11 (cigüeñal 22) es movido por la mezcla de gas butano y aire quemada en la cámara de combustión 26.

5 El aparato de suministro de gas combustible 12 incluye una sección de colocación de boquilla (medios de montaje de depósito de gas) 31 en la que el bote de gas 13 se puede montar soltamente; una unidad de sección de colocación de boquilla (medios de montaje de depósito de gas) 32 en la que los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 se pueden montar soltamente; la mezcladora 27 dispuesta hacia abajo de la sección de colocación de boquilla 31 y la unidad de sección de colocación de boquilla 32 y que comunica con la cámara de combustión 26; un paso de suministro de gas propano combustible 34 que comunica entre la mezcladora 27 y la
10 sección de colocación de boquilla 31; y un paso de suministro de gas butano combustible 35 que comunica entre la mezcladora 27 y la unidad de sección de colocación de boquilla 32.

15 El paso de suministro de gas propano combustible 34 es un paso de flujo para comunicar el bote de gas 13 con la mezcladora 27, y el paso de suministro de gas butano combustible 35 es un paso de flujo para comunicar los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 con la mezcladora 27. El paso de suministro de gas butano combustible 35 incluye un vaporizador (calentador) 47 para vaporizar el butano combustible que sale de los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15.

20 El paso de suministro de gas propano combustible 34 y el paso de suministro de gas butano combustible 35 se juntan en una posición 37 hacia arriba de la mezcladora 27 y por lo tanto el motor de gas 11. La mezcladora 27 se ha construido de manera que se pueda aplicar tanto al gas propano como al gas butano.

25 Como también se representa en la figura 1, el aparato de suministro de gas combustible 12 incluye, en el paso de suministro de gas propano combustible 34, una unidad reguladora 41, una válvula de retención 42, una válvula de conmutación de propano (medios de conmutación) 43 y una válvula de cierre de propano 44 dispuestas en el orden mencionado en una dirección de arriba abajo (es decir, en una dirección desde la sección de colocación de boquilla 31 hacia la mezcladora 27).

30 A saber, en el paso de suministro de gas propano combustible 34, la unidad reguladora 41 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo de la sección de colocación de boquilla 31, y la válvula de retención 42 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo de la unidad reguladora 41. Además, la válvula de conmutación de propano 43 se ha dispuesto hacia abajo de la válvula de retención 42, y la válvula de cierre de propano 44 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo de la válvula de conmutación de propano 43. Además, la mezcladora 27 se ha
35 dispuesto hacia abajo de la válvula de cierre de propano 44.

40 Además, el aparato de suministro de gas combustible 12 incluye, en el paso de suministro de gas butano combustible 35, una válvula de conmutación de butano (medios de conmutación) 46, el vaporizador 47, una válvula de cierre de butano 48 y un regulador de butano 49 en el orden mencionado en una dirección desde la unidad de sección de colocación de boquilla 32 hacia la mezcladora 27.

45 A saber, en el paso de suministro de gas butano combustible 35, la válvula de conmutación de butano 46 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo de la unidad de sección de colocación de boquilla 32, y el vaporizador 47 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo de la válvula de conmutación de butano 46. Además, la válvula de cierre de butano 48 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo del vaporizador 47, y el regulador de butano 49 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo de la válvula de cierre de butano 48. Además, la mezcladora 27 se ha dispuesto hacia abajo del regulador de butano 49.

50 La válvula de conmutación de propano 43 dispuesta en el paso de suministro de gas propano combustible 34 es una válvula para conmutar el paso de suministro de gas propano combustible 34 entre los estados abierto y cerrado, mientras que la válvula de conmutación de butano 46 dispuesta en el paso de suministro de gas butano combustible 35 es una válvula para conmutar el paso de suministro de gas butano combustible 35 entre los estados abierto y cerrado.

55 El gas propano contenido en el bote de gas 13 puede ser suministrado a la mezcladora 27 por el paso de suministro de gas butano combustible 35 conmutado al estado cerrado mediante la válvula de conmutación de butano 46 y el paso de suministro de gas propano combustible 34 conmutado al estado abierto mediante la válvula de conmutación de propano 43. Igualmente, el gas butano contenido en los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 puede ser suministrado a la mezcladora 27 por el paso de suministro de gas butano combustible 35 conmutado al estado
60 abierto mediante la válvula de conmutación de butano 46 y el paso de suministro de gas propano combustible 34 conmutado al estado cerrado mediante la válvula de conmutación de propano 43.

65 La unidad reguladora 41 dispuesta en el paso de suministro de gas propano combustible 34 incluye un regulador de propano 51 y una válvula de alivio 52. El regulador de propano 51 es un elemento para ajustar la presión de gas del gas propano en el paso de suministro de gas propano combustible 34 a una presión de propano predeterminada P1 de, por ejemplo, 2,8 kPa. El gas propano puede ser usado en el motor de gas 11 reduciendo la presión del gas propano a la presión de propano predeterminada P1 mediante el regulador de propano 51.

La válvula de alivio 52 es una válvula que, una vez que la presión de gas del gas propano que fluye en el paso de suministro de gas propano combustible 34 excede de una presión de apertura predeterminada de, por ejemplo, 5,6 kPa, se abre para liberar a la atmósfera el gas propano del paso de suministro de gas propano combustible 34.

Como se representa en la figura 2, la válvula de retención 42 es la denominada válvula paraguas que incluye un asiento de válvula 56, un cuerpo de válvula 55 formado de un material elástico en forma de cúpula para proporcionar una sección de cúpula 55b, y un eje de soporte 55a para soportar el cuerpo de válvula 55. El eje de soporte 55a se inserta a través de un agujero de montaje 56a formado en el asiento de válvula 56.

La válvula de retención 42 se mantiene normalmente en un estado cerrado. Una vez que una presión de lado primario de la válvula de retención 42 (es decir, presión en el lado de la válvula de retención 42 más próxima a la válvula de alivio 52 o la unidad reguladora 41, o presión de lado de válvula de alivio) excede de un valor predeterminado, la sección de cúpula 55b del cuerpo de válvula 55 se deforma elásticamente de modo que los pasos de gas 57 formados a través del asiento de válvula 56 se abran. Así, el gas propano puede fluir desde el lado primario de la válvula de retención 42 (es decir, desde el lado de la válvula de retención 42 más próximo a la unidad reguladora 41, o el lado de unidad reguladora de la válvula de retención 42) a un lado secundario (es decir, al lado de la válvula de retención 42 más próximo a la válvula de conmutación de propano 43, o lado de válvula de conmutación de propano).

Además, una vez que la presión de lado secundario (es decir, presión de lado de válvula de conmutación de propano) aumenta en comparación con la presión de lado primario (es decir, la presión de lado de válvula de alivio) de modo que una diferencia de presión (presión diferencial) ΔP_v entre la presión de lado primario y la presión de lado secundario excede de un valor de posición predeterminado, una superficie periférica radialmente exterior del cuerpo de válvula 55 apoya contra el asiento de válvula 56 para cerrar por ello los pasos de gas 57. Así, la válvula de retención 42 puede evitar que el gas butano fluya desde el lado secundario (lado de válvula de conmutación de propano) de la válvula de retención 42 al lado primario (es decir, lado de unidad reguladora) de la válvula de retención 42 y en particular al bote de gas 13. En otros términos, la válvula de retención 42 puede evitar que el gas combustible de la presión de trabajo más alta fluya desde el lado situado hacia abajo de la válvula de retención 42 más próximo al motor de gas (aparato de combustión de gas) 11 al lado situado hacia arriba de la válvula de retención 42 más próximo a los medios de montaje de depósito de gas (y por lo tanto al depósito de gas conteniendo el gas combustible de presión de trabajo baja montado en los medios de montaje de depósito de gas).

Dado que el cuerpo de válvula 55 de la válvula de retención 42 se ha formado de un material elástico como se ha indicado anteriormente, el cuerpo de válvula 55 se puede deformar elásticamente con una presión muy pequeña. Así, se puede asegurar una acción de válvula apropiada y fiable de la válvula de retención 42 aun cuando la diferencia de presión (presión diferencial) ΔP_v entre la presión de lado primario (es decir, la presión de lado de válvula de alivio) de la válvula de retención 42 y la presión de lado secundario (lado de válvula de conmutación de propano) de la válvula de retención 42 sea muy pequeña.

Además, dado que la denominada válvula paraguas se emplea como la válvula de retención 42, la válvula de retención 42 puede ser de construcción simplificada. Como resultado, se puede reducir el peso y el tamaño de la válvula de retención 42, y se puede mejorar la libertad de diseño de la válvula de retención 42.

Como se representa en las figuras 3 y 4, la unidad de sección de colocación de boquilla 32 incluye: secciones de colocación de boquilla primera y segunda 64 y 65 en las que se puede montar soltamente boquillas 61 y 62 de los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15; un paso de comunicación 68 que comunica entre las secciones de colocación de boquilla primera y segunda 64 y 65 en paralelo una con otra; una primera válvula unidireccional 66 dispuesta en el paso de comunicación 68 adyacente a o en asociación con la primera sección de colocación de boquilla 64; y una segunda válvula unidireccional 67 dispuesta en el paso de comunicación 68 adyacente a o en asociación con la segunda sección de colocación de boquilla 65.

La unidad de sección de colocación de boquilla 32 incluye además: una primera válvula de retención 71 dispuesta en el paso de comunicación 68 adyacente a o en asociación con la primera válvula unidireccional 66; una segunda válvula de retención 72 dispuesta en el paso de comunicación 68 adyacente a o en asociación con la segunda válvula unidireccional 67; y una válvula sensible a la presión 73 dispuesta hacia abajo de las válvulas de retención primera y segunda 71 y 72.

Como se representa en la figura 5, la primera válvula de retención 71 es una válvula correspondiente al primer bote de gas en casete 14 (véase la figura 3). Más específicamente, la primera válvula de retención 71 es la denominada válvula paraguas que incluye un asiento de válvula 77, un cuerpo de válvula 76 formado de un material elástico en forma de cúpula para proporcionar una sección de cúpula 76b, y un eje de soporte 76a para soportar el cuerpo de válvula 76. El eje de soporte 76a se inserta a través de un agujero de montaje 77a formado en el asiento de válvula 77.

La primera válvula de retención 71 se mantiene normalmente en un estado cerrado. Una vez que la presión de lado

5 primario de la primera válvula de retención 71 (es decir, la presión en el lado de la primera válvula de retención 71 más próximo a la primera válvula unidireccional 66, o presión de lado de primera válvula unidireccional) excede de un valor predeterminado, la sección de cúpula 76b del cuerpo de válvula 76 se deforma elásticamente de modo que los pasos de gas combustible 78 formados a través del asiento de válvula 77 se abran. Así, el butano combustible puede fluir desde el lado primario (es decir, lado de primera válvula unidireccional) de la primera válvula de retención 71 a un lado secundario (es decir, lado más próximo a la segunda válvula de retención 72, o lado de segunda válvula de retención) de la primera válvula de retención 71.

10 Una vez que la presión de lado secundario (es decir, la presión en el lado de segunda válvula de retención) de la primera válvula de retención 71 aumenta en comparación con una presión de lado primario (es decir, presión en el lado de primera válvula unidireccional) de la primera válvula de retención 71 de modo que una diferencia de presión (presión diferencial) ΔP_{v1} entre la presión de lado primario y la presión de lado secundario excede de un valor de posición predeterminada, una superficie periférica radialmente exterior de la sección de cúpula 76b del cuerpo de válvula 76 apoya contra el asiento de válvula 77 para cerrar por ello los pasos de combustible 78. Así, la primera
15 válvula de retención 71 puede evitar que el butano combustible fluya desde el lado secundario (lado de segunda válvula de retención) de la primera válvula de retención 71 al lado primario (es decir, lado de primera válvula unidireccional).

20 Dado que el cuerpo de válvula 76 de la primera válvula de retención 71 se ha formado de un material elástico como se ha indicado anteriormente, el cuerpo de válvula 76 se puede deformar elásticamente con una presión muy pequeña. Así, se puede asegurar una acción de válvula apropiada y fiable de la primera válvula de retención 71 incluso cuando la diferencia de presión (presión diferencial) ΔP_{v1} entre la presión de lado primario y la presión de lado secundario de la primera válvula de retención 71 sea muy pequeña.

25 Además, dado que se emplea la denominada válvula paraguas como la primera válvula de retención 71, se puede simplificar la construcción de la primera válvula de retención 71. Como resultado, se puede reducir el peso y el tamaño de la primera válvula de retención 71, y se puede mejorar la libertad de diseño de la válvula de retención 71.

30 Según se ve en las figuras 3 y 4, la segunda válvula de retención 72 es de construcción y comportamiento generalmente idénticos a la primera válvula de retención 71.

a saber, la segunda válvula de retención 72 es una válvula correspondiente al segundo bote de gas en casete 15. Más específicamente, la segunda válvula de retención 72 es la denominada válvula paraguas que incluye un asiento de válvula 82, un cuerpo de válvula 81 formado de un material elástico en forma de cúpula para proporcionar una
35 sección de cúpula 81b, y un eje de soporte 81a para soportar el cuerpo de válvula 81. El eje de soporte 81a se ha insertado a través de un agujero de montaje 82a formado en el asiento de válvula 82.

40 La segunda válvula de retención 72 se mantiene normalmente en un estado cerrado. Una vez que la presión de lado primario (es decir, la presión en el lado de la segunda válvula de retención 72 más próximo a la segunda válvula unidireccional 67, o lado de segunda válvula unidireccional) excede de un valor predeterminado, la sección de cúpula 81b del cuerpo de válvula 81 se deforma elásticamente de modo que los pasos de gas combustible 83 formados a través del asiento de válvula 82 se abran. Así, el butano combustible puede fluir desde el lado primario (es decir, lado de segunda válvula unidireccional) a un lado secundario (es decir, lado de la segunda válvula de retención 72 más próximo a la primera válvula de retención 71, o lado de primera válvula de retención).

45 Una vez que la presión de lado secundario (es decir, la presión en el lado de primera válvula de retención) aumenta en comparación con una presión de lado primario (es decir, la presión en el lado de segunda válvula unidireccional) de modo que la diferencia de presión (presión diferencial) ΔP_{v2} entre la presión de lado primario y la presión de lado secundario excede de un valor de posición predeterminada, una superficie periférica radialmente exterior de la sección de cúpula 81b del cuerpo de válvula 81 apoya contra el asiento de válvula 82 para cerrar por ello los pasos de combustible 83. Así, la segunda válvula de retención 72 puede evitar que el butano combustible fluya desde el
50 lado secundario (lado de primera válvula de retención) de la segunda válvula de retención 72 al lado primario (es decir, lado de segunda válvula unidireccional) de la segunda válvula de retención 72.

55 Dado que el cuerpo de válvula 81 de la segunda válvula de retención 72 se ha formado de un material elástico como se ha indicado anteriormente, el cuerpo de válvula 81 se puede deformar con una presión muy pequeña. Así, se puede asegurar una acción de válvula apropiada y fiable de la segunda válvula de retención 72 incluso cuando la diferencia de presión (presión diferencial) ΔP_{v2} entre la presión de lado primario (es decir, presión de lado de segunda válvula unidireccional) y la presión de lado secundario (presión de lado de primera válvula de retención o
60 presión de lado de válvula sensible a la presión) de la segunda válvula de retención 72 es muy pequeña.

Además, dado que la denominada válvula paraguas se emplea como la segunda válvula de retención 72, se puede simplificar la construcción de la segunda válvula de retención 72. Como resultado, se puede reducir el peso y el tamaño de la segunda válvula de retención 72, y se puede mejorar la libertad de diseño de la válvula de retención
65 72.

- 5 La válvula sensible a la presión 73 mantiene el paso de suministro de gas butano combustible 35 en el estado abierto mientras la presión de lado secundario de la válvula sensible a la presión 73 (es decir, la presión en el lado de la válvula sensible a la presión 73 más próximo a la válvula de conmutación de butano 46, o lado de válvula de conmutación de butano) es más alta que una presión de butano mínima P3 en un rango, por ejemplo, de 600 a 700 kPa. Además, una vez que la presión de lado secundario disminuye a la presión de butano mínima P3, la válvula sensible a la presión 73 cierra el paso de suministro de gas butano combustible 35 y mantiene el paso de suministro de gas butano combustible 35 en el estado cerrado mientras la presión de lado secundario está por debajo de la presión de butano mínima P3.
- 10 Con referencia de nuevo a la figura 1, el regulador de butano 49 es un elemento para ajustar el gas butano en el paso de suministro de gas butano combustible 35 a una presión de butano predeterminada P4 de, por ejemplo, 10 kPa. El gas butano puede ser usado en el motor de gas 11 bajando la presión del gas butano a la presión de butano predeterminada P4 mediante el regulador de butano 49.
- 15 A continuación se describe una manera ejemplar en la que el motor de gas 11 es movido con el gas butano, con referencia a las figuras 3, 6 y 7. Como se representa en la figura 3, las boquillas 61 y 62 de los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 se colocan sobre las secciones de posición de boquilla primera y segunda 64 y 65, respectivamente.
- 20 Entonces, como se representa en la figura 6, el paso de suministro de gas butano combustible 35 es conmutado al estado abierto mediante la válvula de conmutación de butano 46, mientras que el paso de suministro de gas propano combustible 34 es conmutado al estado cerrado mediante la válvula de conmutación de propano 43. Además, el operador humano acciona manualmente el botón de operación 23a del dispositivo de arranque de retroceso 23, para girar por ello el cigüeñal 22. Cuando el cigüeñal 22 gira de forma análoga a ésta, la presión interior del cárter 21 disminuye a una presión negativa P5 de, por ejemplo, -1,5 kPa, en respuesta a lo que la válvula de cierre de propano 25 44 y la válvula de cierre de butano 48 se abren.
- 30 Entonces, como se representa en la figura 7, el butano combustible sale del primer bote de gas en casete 14 y fluye a la primera válvula de retención 71 por medio de la primera válvula unidireccional 66 como indica la flecha A.
- 35 Por el butano combustible salido que fluye a la primera válvula de retención 71, el cuerpo de válvula en forma de cúpula 76 se deforma elásticamente abriendo los pasos de combustible 78. El butano combustible fluye a través de los pasos de combustible abiertos 78 como indica la flecha B, después de lo que el butano combustible fluye a la válvula sensible a la presión 73 como indica la flecha C.
- 40 Dado que el cuerpo de válvula 76 de la primera válvula de retención 71 se ha formado de un material elástico, el cuerpo de válvula 76 se puede deformar con una presión muy pequeña, y así, el cuerpo de válvula 76 puede operar apropiada y fiablemente una vez que la presión de lado primario de la primera válvula de retención 71 (es decir, la presión en el lado de primera válvula unidireccional de la primera válvula de retención 71) llega a un valor predeterminado.
- Igualmente, el butano combustible sale del segundo bote de gas en casete 15 y fluye a la segunda válvula de retención 72 por medio de la segunda válvula unidireccional 67 como indica la flecha D.
- 45 Por el butano combustible salido que fluye a la segunda válvula de retención 72, el cuerpo de válvula en forma de cúpula 81 se deforma elásticamente abriendo los pasos de combustible 83. El butano combustible fluye a través de los pasos de combustible abiertos 83 como indica la flecha E, después de lo que el butano combustible fluye a la válvula sensible a la presión 73 como indica la flecha F.
- 50 Como en la primera válvula de retención 71, el cuerpo de válvula 81 de la segunda válvula de retención 72 se ha formado de un material elástico, de modo que el cuerpo de válvula 81 se puede deformar con una presión muy pequeña. Así, el cuerpo de válvula 81 puede operar apropiada y fiablemente una vez que la presión de lado primario de la segunda válvula de retención 72 (es decir, la presión en el lado de segunda válvula unidireccional de la segunda válvula de retención 72) llega a un valor predeterminado.
- 55 El gas butano combustible que ha fluido a través de la primera válvula de retención 71 a la válvula sensible a la presión 73 como indica la flecha C y el gas butano combustible que ha fluido a través de la segunda válvula de retención 72 a la válvula sensible a la presión 73 como indica la flecha F se juntan en la válvula sensible a la presión 73. Entonces, el gas butano combustible así unido fluye a la válvula de conmutación de butano 46 (véase la figura 6) como indica la flecha G en la figura 7.
- 60 Con referencia de nuevo a la figura 6, el butano combustible, que ha fluido a través de la válvula de conmutación de butano 46, fluye al vaporizador 47 como indica la flecha H, donde es calentado (vaporizado) a gas butano. Entonces, el gas butano fluye a través de la válvula de cierre de butano 48 al regulador de butano 49 como indica la flecha I, de modo que el gas butano es regulado por el regulador de butano 49 a la presión de butano predeterminada P4 de, por ejemplo, 10 kPa. Entonces, el gas butano, que ha sido regulado a la presión de butano predeterminada P4, fluye a la
- 65

mezcladora de aire-gas 27 como indica la flecha J.

La mezcladora 27 mezcla el gas butano y aire, y la mezcla resultante es suministrada a la cámara de combustión 26 del bloque motor 24 (cilindro 25) como indica la flecha K. Así, el motor de gas 11 (más específicamente, el cigüeñal 22) es movido por la mezcla de gas butano y aire quemada en la cámara de combustión 26.

Con el aparato de suministro de gas combustible 12 que usa los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 de la manera expuesta anteriormente en relación a las figuras 3, 6 y 7, se puede usar una mayor cantidad del gas butano, de modo que se puede asegurar un mayor tiempo operativo continuado del sistema de motor de gas 10.

Además, dado que los cuerpos de válvula 76 y 81 de las válvulas de retención primera y segunda 71 y 72 (véase la figura 7) se han formado de un material elástico como se ha indicado anteriormente, se puede asegurar una acción de válvula apropiada y fiable de cada una de las válvulas de retención primera y segunda 71 y 72, y así, el gas butano contenido en los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 puede seguir suministrándose al motor de gas 11 de manera estable.

A continuación se describirá una manera ejemplar en la que los flujos del gas butano son controlados mediante las válvulas de retención primera y segunda 71 y 72 cuando se ha producido una diferencia de presión entre los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15. Dado que las válvulas de retención primera y segunda 71 y 72 son generalmente idénticas una a otra en construcción y comportamiento, a continuación se describe principalmente el comportamiento de la segunda válvula de retención 72, para facilitar la comprensión.

Durante el uso del motor de gas 11, se puede producir una diferencia de temperatura entre los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 debido a diferentes temperaturas ambiente de los botes de gas 14 y 15, y se puede producir una diferencia de presión ΔPC entre los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 debido a la diferencia de temperatura. Más específicamente, la presión interior del primer bote de gas en casete 14 (denominada a continuación "presión interior PC1" por razones de conveniencia de la descripción) puede aumentar en comparación con la presión interior del segundo bote de gas en casete 15 (denominada a continuación "presión interior PC2" por razones de conveniencia de la descripción).

La presión interior PC1 del primer bote de gas en casete 14 actúa en la segunda válvula de retención 72 del lado secundario (es decir, desde el lado de primera válvula de retención), mientras que la presión interior PC2 del segundo bote de gas en casete 15 actúa en el segundo bote de gas en casete 72 desde el lado primario (es decir, desde el lado de segunda válvula unidireccional). La sección de cúpula 81b del cuerpo de válvula 81 del segundo bote de gas en casete 72 se deforma elásticamente debido a la diferencia de presión (presión diferencial) ΔPC entre la presión de lado primario PC2 y la presión de lado secundario PC1, de modo que la sección de cúpula 81b apoya contra el asiento de válvula 82 cerrando los pasos de combustible 83.

Con los pasos de combustible 83 cerrados con la sección de cúpula 81b como se ha indicado anteriormente, se puede evitar que el butano combustible que sale del primer bote de gas en casete 14 fluya al segundo bote de gas en casete 15. De esta manera, el butano combustible (gas butano) contenido en los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 puede seguir siendo suministrado al motor de gas 11 de manera estable. A saber, usando los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15, el aparato de suministro de gas combustible 12 puede asegurar un mayor tiempo operativo continuado y un suministro continuado y estable del butano combustible (gas butano).

Dado que el cuerpo de válvula 81 de la segunda válvula de retención 72 se ha formado de un material elástico, el cuerpo de válvula 81 se puede deformar con una presión muy pequeña y, así, el cuerpo de válvula 81 puede operar apropiada y fiablemente incluso cuando la presión de lado secundario PC1 del segundo bote de gas en casete 72 sea ligeramente más alta que la presión de lado primario PC2 del segundo bote de gas en casete 72.

Así, se puede evitar que el butano combustible del primer bote de gas en casete 14 fluya al segundo bote de gas en casete 15 con mayor fiabilidad, de modo que el butano combustible del primer bote de gas en casete 14 pueda seguir suministrándose al motor de gas 11 con mayor fiabilidad.

A continuación se describe una manera ejemplar en la que se comporta la válvula sensible a la presión 73 cuando la presión interior del paso de suministro de gas butano combustible 35 ha bajado a un valor predeterminado en un rango de, por ejemplo, 600 a 700 kPa, con referencia a la figura 9.

Cuando la presión de lado secundario (es decir, la presión en el lado de válvula de conmutación de butano) de la válvula sensible a la presión 73 ha bajado a la presión de butano mínima P3 en el rango de, por ejemplo, 600 a 700 kPa, el cuerpo de válvula 85 de la válvula sensible a la presión 73 se mueve al asiento de válvula 87, por la fuerza de empuje de un muelle de compresión 86, cerrando un paso de gas 88 del asiento de válvula 87, de modo que la válvula sensible a la presión 73 es conmutada a un estado cerrado. Así, la válvula sensible a la presión 73 puede evitar que el butano combustible fluya desde los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 al motor de gas 11.

- 5 Cuando el cuerpo de válvula 85 de la válvula sensible a la presión 73 se mueve al asiento de válvula 87 como se ha indicado anteriormente, un diafragma 89 es empujado mediante el cuerpo de válvula 85 de modo que se deforma elásticamente a una posición de cierre de válvula. Mediante dicha deformación elástica del diafragma 89, un botón de conmutación 91 es empujado hacia fuera de la válvula sensible a la presión 73 como indica una flecha negra hacia la derecha.
- 10 Por lo tanto, el diafragma 89 se puede deformar elásticamente a una posición de apertura de válvula (véase la figura 8) por el botón de conmutación 91 empujado hacia el asiento de válvula 87. En respuesta a que el diafragma 89 se deforma elásticamente a la posición de apertura de válvula de esta manera, el cuerpo de válvula 85 puede volver (se puede conmutar) a una posición de apertura de válvula contra la fuerza de empuje del muelle de compresión 86 según se ve en la figura 8.
- 15 A saber, mediante la provisión de la válvula sensible a la presión 73, el aparato de suministro de gas combustible 12 puede mantener el butano combustible, que sale de los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15, a o por encima de la presión de butano mínima P3 en el rango de, por ejemplo, 600 a 700 kPa. Así, el motor de gas 11 puede ser movido de manera apropiada con el butano combustible que sale de los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15.
- 20 A continuación se describe una manera ejemplar en la que el motor de gas 11 es movido con el gas propano, con referencia a las figuras 6, 10 y 11. Como se representa en la figura 6, el paso de suministro de gas propano combustible 34 y el paso de suministro de gas butano combustible 35 se juntan en la posición 37 hacia arriba de la mezcladora 27.
- 25 Así, el gas butano del paso de suministro de gas butano combustible 35 fluiría al paso de suministro de gas propano combustible 34 cuando el motor de gas 11 sea movido con el butano combustible que sale de los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15. Más específicamente, el gas butano fluiría a una porción 34a del paso de suministro de gas propano combustible 34 hacia abajo de la válvula de conmutación de propano 43.
- 30 Por lo tanto, el motor de gas 11 es desactivado a menudo (es decir, finaliza el movimiento del motor de gas 11) con el gas butano que ha fluido y queda en la porción de paso de suministro de gas propano combustible 34a. Entonces, la presión negativa P5 del cárter 21 aumenta, de modo que la válvula de cierre de propano 44 y la válvula de cierre de butano 48 se cierran.
- 35 En tales condiciones, el gas butano permanecerá en las porciones del paso de suministro de gas propano combustible 34 y del paso de suministro de gas butano combustible 35 que están situadas entre la válvula de conmutación de propano 43 y la válvula de cierre de propano 44 y entre la válvula de conmutación de butano 46 y la válvula de cierre de butano 48. Tal gas butano residual tiene la presión de butano predeterminada P4 de, por ejemplo, 10 kPa.
- 40 En dichas condiciones, el operador humano realiza la operación de mover el motor de gas 11 con el gas propano. A saber, en primer lugar, el bote de gas propano 13 se pone sobre la sección de colocación de boquilla 31, como se representa en la figura 10A. A continuación, el paso de suministro de gas butano combustible 35 es conmutado al estado cerrado mediante la válvula de conmutación de butano 46, mientras que el paso de suministro de gas propano combustible 34 es conmutado al estado abierto mediante la válvula de conmutación de propano 43.
- 45 Entonces, el gas butano permanece en una porción 34b del paso de suministro de gas propano combustible 34 en la presión de butano predeterminada P4 de, por ejemplo, 10 kPa, y la válvula de alivio 52 del paso de suministro de gas propano combustible 34 se pone a una presión de apertura (denominada "presión de apertura P2" por razones de conveniencia de la descripción) de, por ejemplo, 5,6 kPa. A saber, el gas butano que queda en la porción de paso de suministro de gas propano combustible 34b tiene una presión de gas P6 (figura 10B) más alta que la presión de apertura P2 de la válvula de alivio 52. En consecuencia, el gas butano que queda en la porción de paso de suministro de gas propano combustible 34b puede ser descargado a la atmósfera mediante la válvula de alivio 52 por medio de la válvula de conmutación de propano 43.
- 50 Para evitar dicha descarga del gas butano, la válvula de retención 42 se ha dispuesto inmediatamente hacia abajo de la válvula de alivio 52, como se representa en la figura 10B así como en la figura 10A. Así, cuando la presión de lado secundario P6 de la válvula de retención 42 (es decir, la presión de gas en la porción de paso de suministro 34b) es más alta que la presión de lado primario P7 de la válvula de retención 42 (presión de gas en el lado de la válvula de retención 42 más próximo a la válvula de alivio 52, o lado de válvula de alivio de la válvula de retención 42), los pasos de gas 57 del asiento de válvula 56 se pueden cerrar con el cuerpo de válvula 55 de la válvula de retención 42. De esta forma, la válvula de retención 42 puede evitar que el gas butano, que queda en la porción de paso de suministro de gas propano combustible 34b, fluya a la válvula de alivio 52 y por ello evitar que el gas butano sea descargado mediante la válvula de alivio 52 a la atmósfera.
- 60 Dado que el cuerpo de válvula 55 de la válvula de retención 42 se ha formado de un material elástico, el cuerpo de válvula 55 se puede deformar con una presión muy pequeña, como se ha indicado anteriormente. Así, el cuerpo de
- 65

5 válvula 55 puede operar apropiada y fiablemente incluso cuando la presión de lado secundario P6 de la válvula de retención 42 (es decir, la presión de gas en la porción de paso de suministro 34b) sea ligeramente más alta que la presión de lado primario P7 de la válvula de retención 42 (es decir, la presión de gas en el lado de válvula de alivio de la válvula de retención 42), a saber, incluso cuando la diferencia de presión (presión diferencial) ΔP_v sea muy pequeña.

10 Así, la válvula de retención 42 puede evitar que el gas butano, que queda en la porción de paso de suministro 34b, fluya a la válvula de alivio 52, con el resultado de que la pluralidad de tipos de gases combustibles (es decir, gas butano y gas propano) puede ser usados de forma conmutable de manera apropiada.

15 El operador humano puede hacer girar el cigüeñal 22 accionando manualmente el botón de operación 23a del dispositivo de arranque de retroceso 23, como se representa en la figura 11A. Cuando el eje de manivela 22 gira de esta forma, la presión interior del cárter 21 disminuye a la presión negativa P5 de, por ejemplo, -1,5 kPa, de modo que la válvula de cierre de propano 44 y la válvula de cierre de butano 48 se abren.

20 En respuesta a la válvula de cierre de propano 44 abierta de esta forma, el gas butano, que ha quedado en la porción de paso de suministro 34b, es suministrado al motor de gas 11 por medio de la mezcladora de aire-gas 27 (figura 11A). Así, la presión de lado secundario P6 de la válvula de retención 42 (es decir, la presión de lado de válvula de conmutación de propano de la válvula de retención 42) es inferior a la presión de lado primario P7 de la válvula de retención 42 (es decir, la presión en el lado de válvula de alivio de la válvula de retención 42). En consecuencia, el cuerpo de válvula 55 de la válvula de retención 42 se deforma elásticamente abriendo los pasos de gas 57.

25 Dado que el cuerpo de válvula 55 de la válvula de retención 42 se ha formado de un material elástico, el cuerpo de válvula 55 se puede deformar elásticamente con una presión muy pequeña, como se ha indicado anteriormente. Así, el cuerpo de válvula 55 puede operar apropiada y fiablemente incluso cuando la presión de lado primario P7 (es decir, la presión de gas de lado de válvula de alivio) de la válvula de retención 42 sea ligeramente más alta que la presión de lado secundario P6 (es decir, la presión de lado de válvula de conmutación de propano) de la válvula de retención 42.

30 En respuesta a los pasos de gas 57 abiertos como se ha indicado anteriormente, el gas propano sale del bote de gas 13, como se representa en la figura 11B. El gas propano así salido es regulado por el regulador de propano 51 de la unidad reguladora 41 a la presión de propano predeterminada P1 de, por ejemplo, 2,8 kPa. El gas propano, que se ha regulado así a la presión de propano predeterminada P1, fluye a la válvula de retención 42 como indica la flecha L.

35 El gas propano, que ha fluido a la válvula de retención 42, fluye a través de los pasos de gas 57 como indica la flecha M y también fluye a la válvula de conmutación de propano 43 como indica la flecha N.

40 Entonces, el gas propano fluye desde la válvula de conmutación de propano 43 a la válvula de cierre de propano 44 como indica la flecha O, desde la que también fluye a la mezcladora de aire-combustible 27 como indica la flecha P.

45 Con referencia de nuevo a la figura 11A, la mezcladora de aire-combustible 27 mezcla conjuntamente el gas propano y aire, y la mezcla resultante del gas propano y aire es suministrada a la cámara de combustión 26 del bloque motor 24 (cilindro 25) como indica la flecha Q. Así, el motor de gas 11 (más específicamente, el cigüeñal 22) es movido por la mezcla del gas propano y aire quemada en la cámara de combustión 26.

50 Según la realización del aparato de suministro de gas combustible 12, como se ha descrito anteriormente en relación a las figuras 6, 10 y 11, el cuerpo de válvula 55 de la válvula de retención 42 se ha formado de un material elástico, de modo que el cuerpo de válvula 55 puede operar apropiada y fiablemente incluso cuando la presión de lado primario P7 (es decir, la presión de lado de válvula de alivio) de la válvula de retención 42 sea ligeramente más alta que la presión de lado secundario P6 (es decir, presión de lado de válvula de conmutación de propano) de la válvula de retención 42. Así, incluso cuando la presión de lado primario P7 de la válvula de retención 42 es ligeramente más alta que la presión de lado secundario P6 de la válvula de retención 42, se puede suministrar apropiadamente gas propano al motor de gas 11 mediante la operación fiable del cuerpo de válvula 55.

55 Se deberá apreciar que el aparato de suministro de gas combustible 12 de la presente invención puede ser modificado de varias formas según sea necesario sin limitarse a la realización antes descrita.

60 Por ejemplo, aunque la realización del aparato de suministro de gas combustible 12 se ha descrito anteriormente aplicada al motor de gas 11, la presente invención no se limita a ello, y el aparato de suministro de gas combustible 12 de la presente invención se puede aplicar a otro aparato de combustión de gas, tal como quemadores de estufas de gas.

65 Además, aunque la realización del aparato de suministro de gas combustible 12 se ha descrito anteriormente usando dos botes de gas en casete (es decir, botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15), la presente invención

puede usar solamente un bote de gas en casete, u otra pluralidad de botes de gas en casete, tal como tres botes de gas en casete.

5 Además, aunque la realización del aparato de suministro de gas combustible 12 se ha descrito anteriormente en relación al caso donde se contiene gas butano en los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 y se contiene gas propano en el bote de gas 13, los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15 y el bote de gas 13 pueden contener otros tipos de gas deseados distintos de los indicados.

10 Además, las formas y las construcciones del sistema de motor de gas 10, el motor de gas 11, el aparato de suministro de gas combustible 12, el bote de gas 13, los botes de gas en casete primero y segundo 14 y 15, el paso de suministro de gas propano combustible 34, el paso de suministro de gas butano combustible 35, la válvula de retención 42, la válvula de conmutación de propano 43, la válvula de conmutación de butano 46, el cuerpo de válvula 55, el asiento de válvula 56, el paso de gas 57, etc, no se limitan a los indicados y pueden ser modificados según sea necesario.

15 Los principios básicos de la presente invención son muy adecuados para aplicación a motores de gas capaces de suministrar una pluralidad de tipos de gases combustibles, que tienen presiones operativas diferentes, a una sección de combustión de gas al mismo tiempo que conmutan entre la pluralidad de tipos de gases combustibles.

20 Se ha construido un aparato de suministro de gas combustible (12) de manera que sea capaz de suministrar alguno de gas propano y gas butano a un motor de gas (11) al mismo tiempo que conmuta entre el gas propano y el gas butano. Una válvula de retención (42) está dispuesta en un paso de suministro de gas combustible (34) correspondientes a un bote de gas (13) conteniendo el gas combustible de una presión de trabajo baja (gas propano). La válvula de retención (42) evita que el gas combustible de una presión de trabajo más alta (gas butano)
25 fluya desde un lado situado hacia abajo de la válvula de retención (42) a un lado situado hacia arriba de la válvula de retención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de suministro de gas combustible (12) para suministrar un gas combustible a un aparato de combustión de gas (11), incluyendo:
- 5 medios de montaje de depósito de gas (31, 32) para montar en ellos una pluralidad de depósitos de gas (13, 14, 15) que contienen tipos respectivos de una pluralidad de tipos de gases combustibles que tienen presiones operativas diferentes, comunicando la pluralidad de depósitos de gas montados en los medios de montaje de depósito de gas con pasos correspondientes de suministro de gas combustible (34, 35) con el fin de suministrar los gases combustibles al aparato de combustión de gas mediante los pasos correspondientes de suministro de gas combustible (34, 35), teniendo el paso de suministro de gas combustible (34) para uno de los gases combustibles una presión de trabajo baja y teniendo el paso de suministro de gas combustible (35) para otro de los gases combustibles una presión de trabajo más alta que el gas combustible que se une conjuntamente en una posición (37) hacia arriba del aparato de combustión de gas;
- 10
- 15 medios de conmutación (43, 46) dispuestos en los pasos de suministro de gas combustible (34, 35), pudiendo conmutarse el gas combustible a suministrar al aparato de combustión de gas entre la pluralidad de tipos de gases combustibles mediante los medios de conmutación (43, 46); y
- 20 una válvula de retención (42) dispuesta en el paso de suministro de gas combustible (34), para evitar que el gas combustible que tiene la presión de trabajo más alta fluya desde un lado situado hacia abajo de la válvula de retención (42) más próximo al aparato de combustión de gas (11) a un lado situado hacia arriba de la válvula de retención más próximo a los medios de montaje de depósito de gas (31),
- 25 **caracterizado** porque
- la válvula de retención (42) está dispuesta en el lado situado hacia arriba de los medios de conmutación (43) en el paso de gas combustible (34) correspondiente al depósito de gas (13) que contiene el gas combustible que tiene la presión de trabajo baja.
- 30
2. El aparato de suministro de gas combustible de la reivindicación 1, incluyendo además una válvula de alivio (52) dispuesta, en el paso de suministro de gas combustible (34) para el gas combustible que tiene la presión de trabajo baja, entre la válvula de retención (42) y los medios de montaje de depósito de gas (31, 32).
- 35
3. El aparato de suministro de gas combustible de la reivindicación 1 o 2, donde la válvula de retención (42) incluye un asiento de válvula (56), y un cuerpo de válvula (55) formado de un material elástico en forma de cúpula y montado en el asiento de válvula (56), y un paso de gas (57) formado a través del asiento de válvula, estando el paso de gas (57) normalmente cerrado con el cuerpo de válvula (55) de modo que se pueda evitar que el gas combustible que tiene la presión de trabajo más alta fluya desde el lado situado hacia abajo de la válvula de retención (42) al lado situado hacia arriba de la válvula de retención (42).
- 40

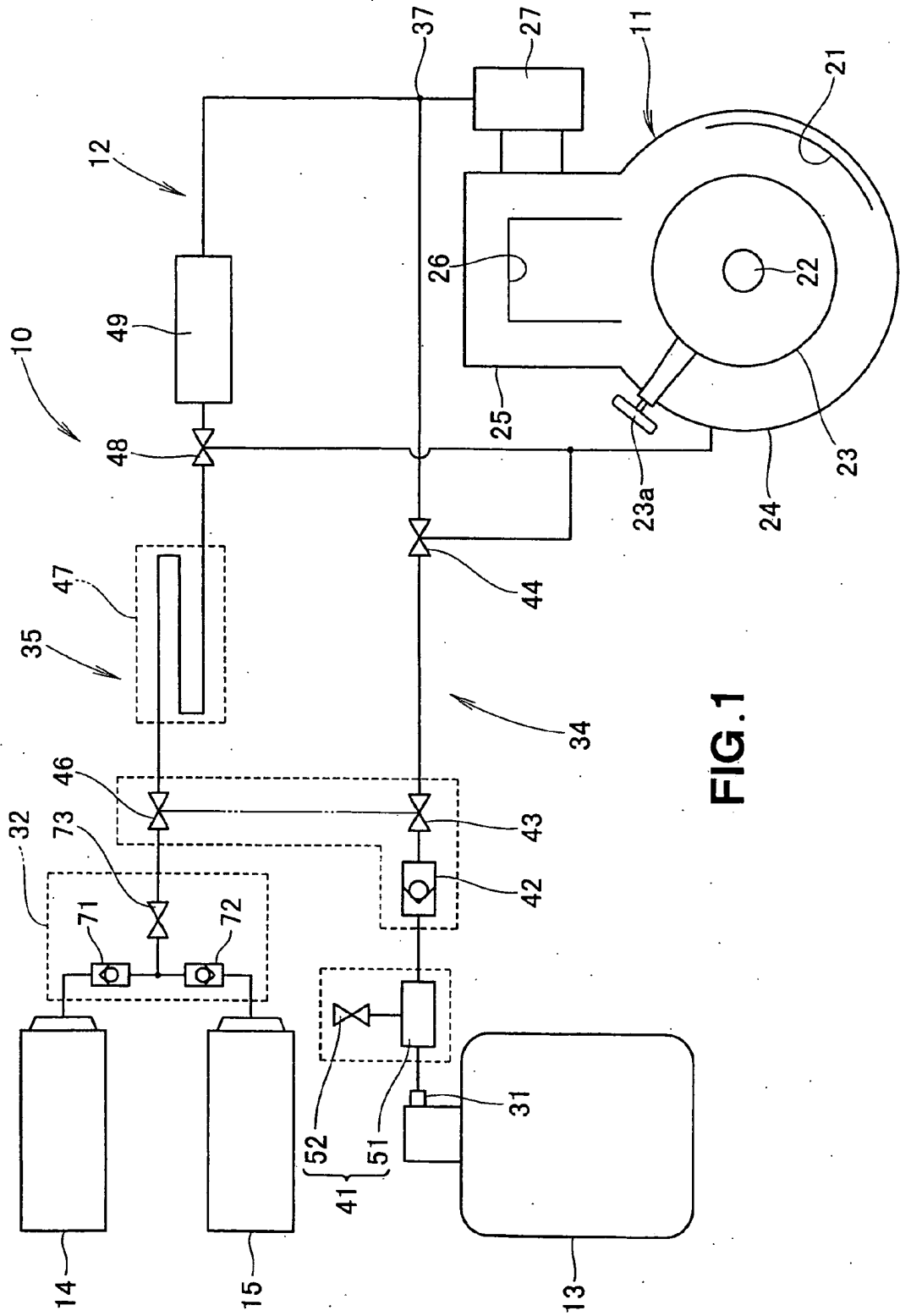


FIG.1

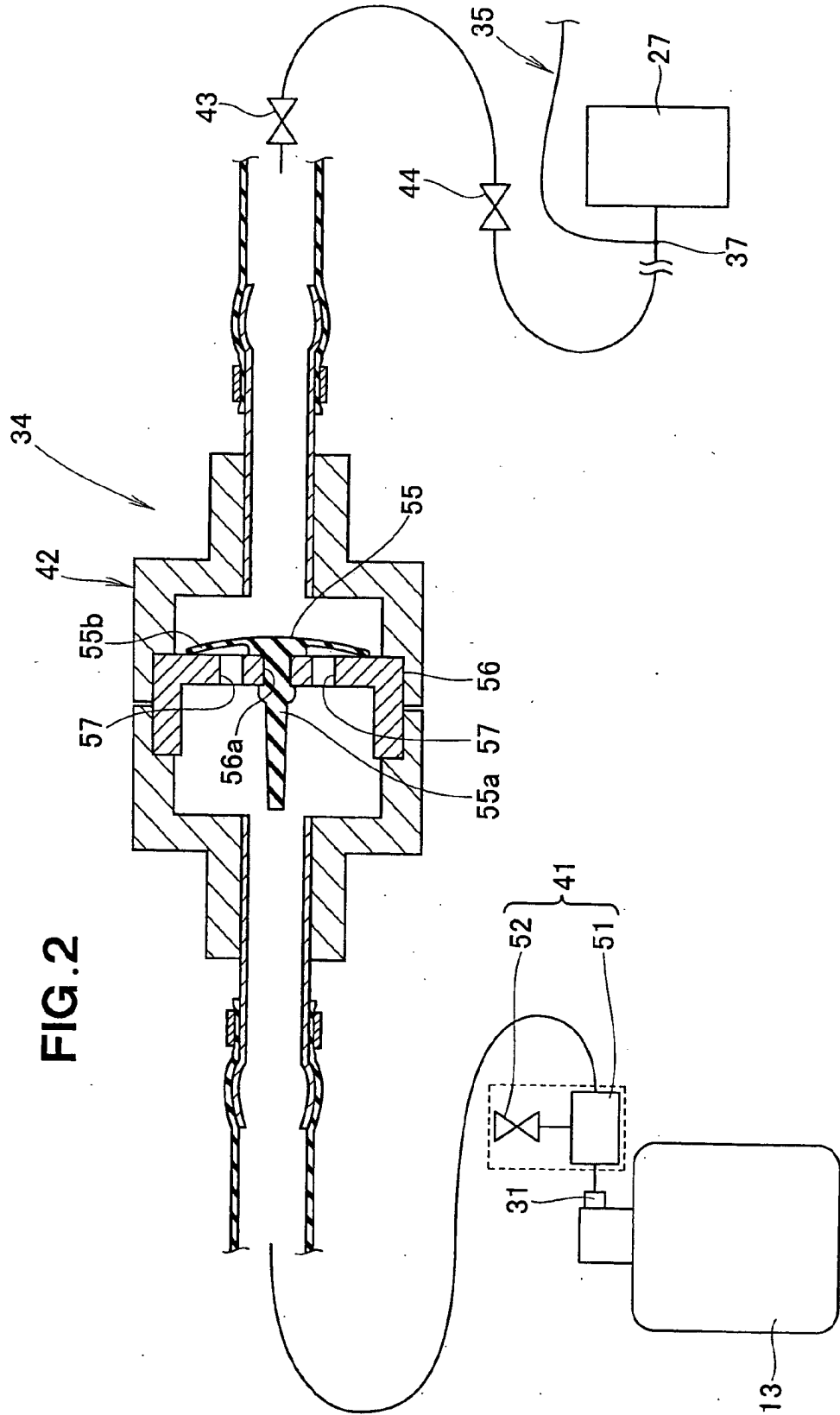
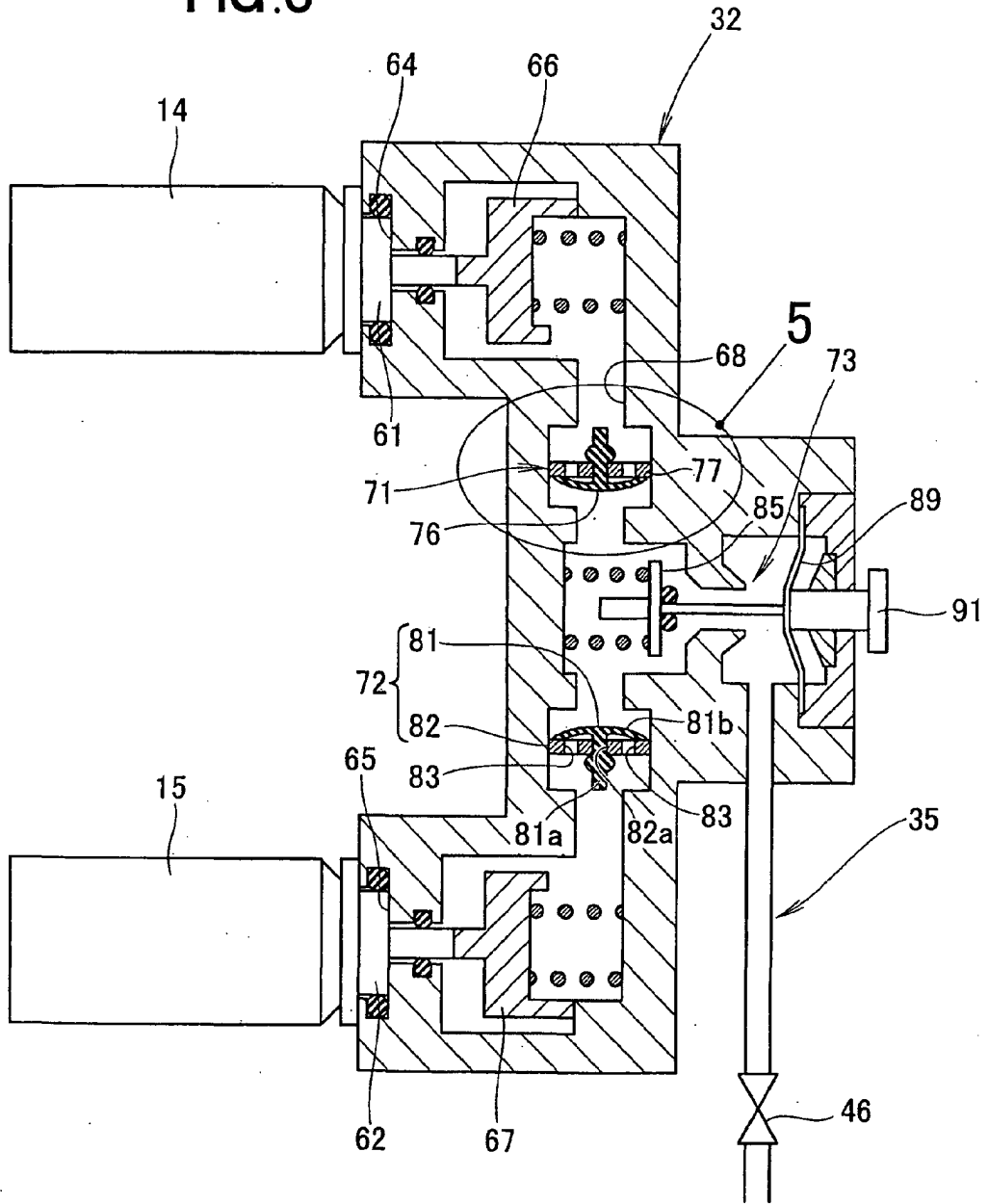


FIG. 3



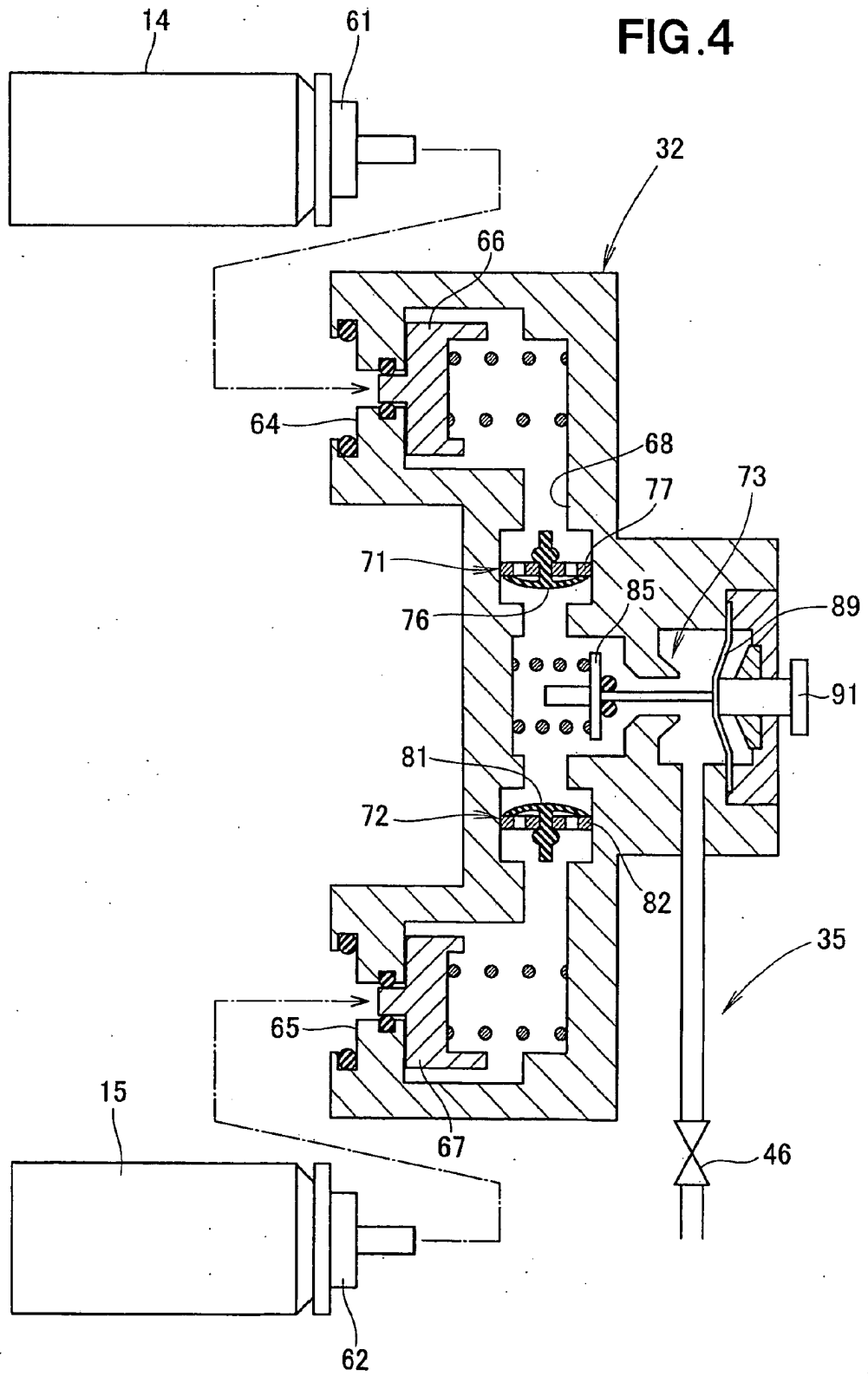


FIG. 5

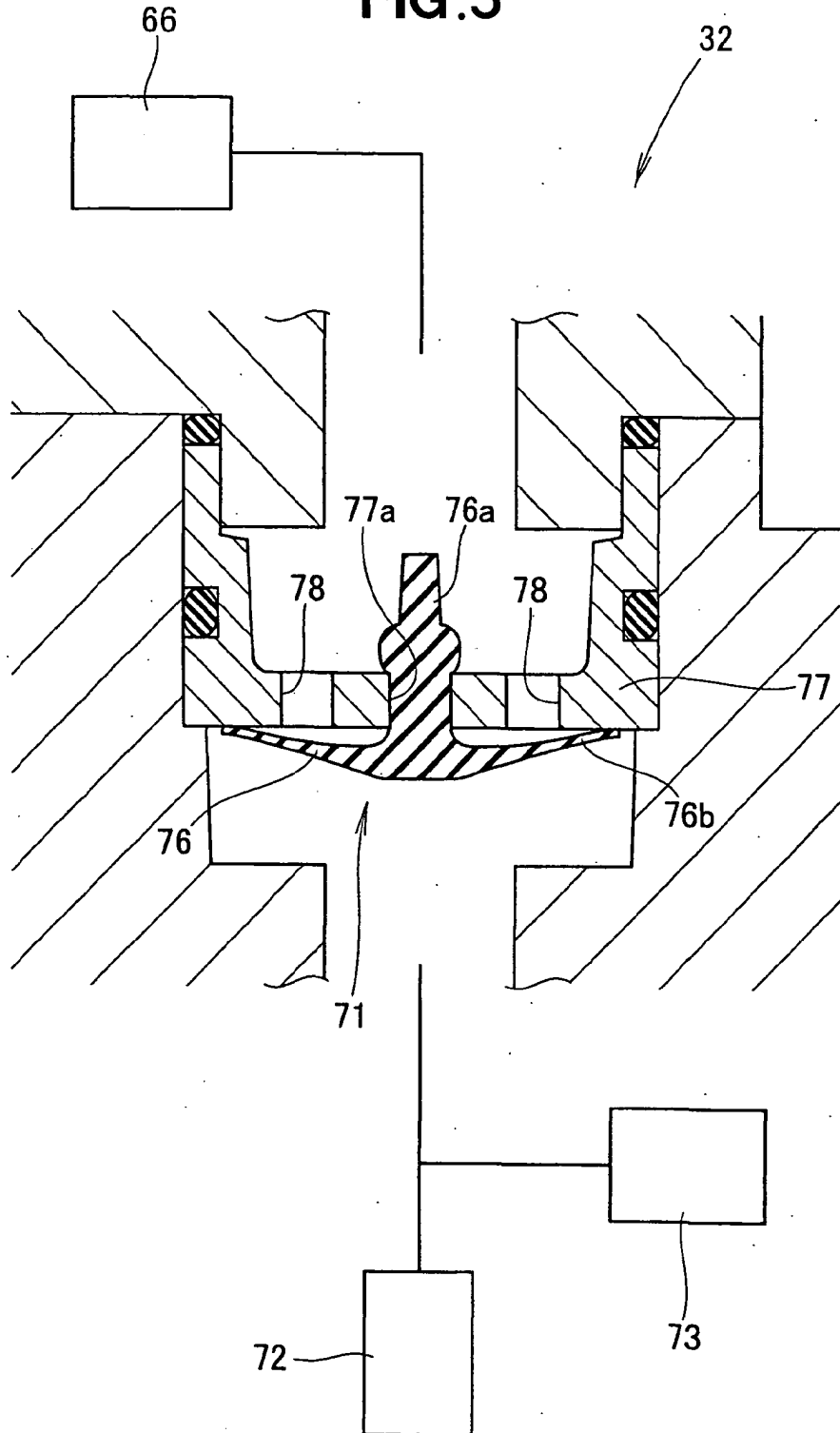
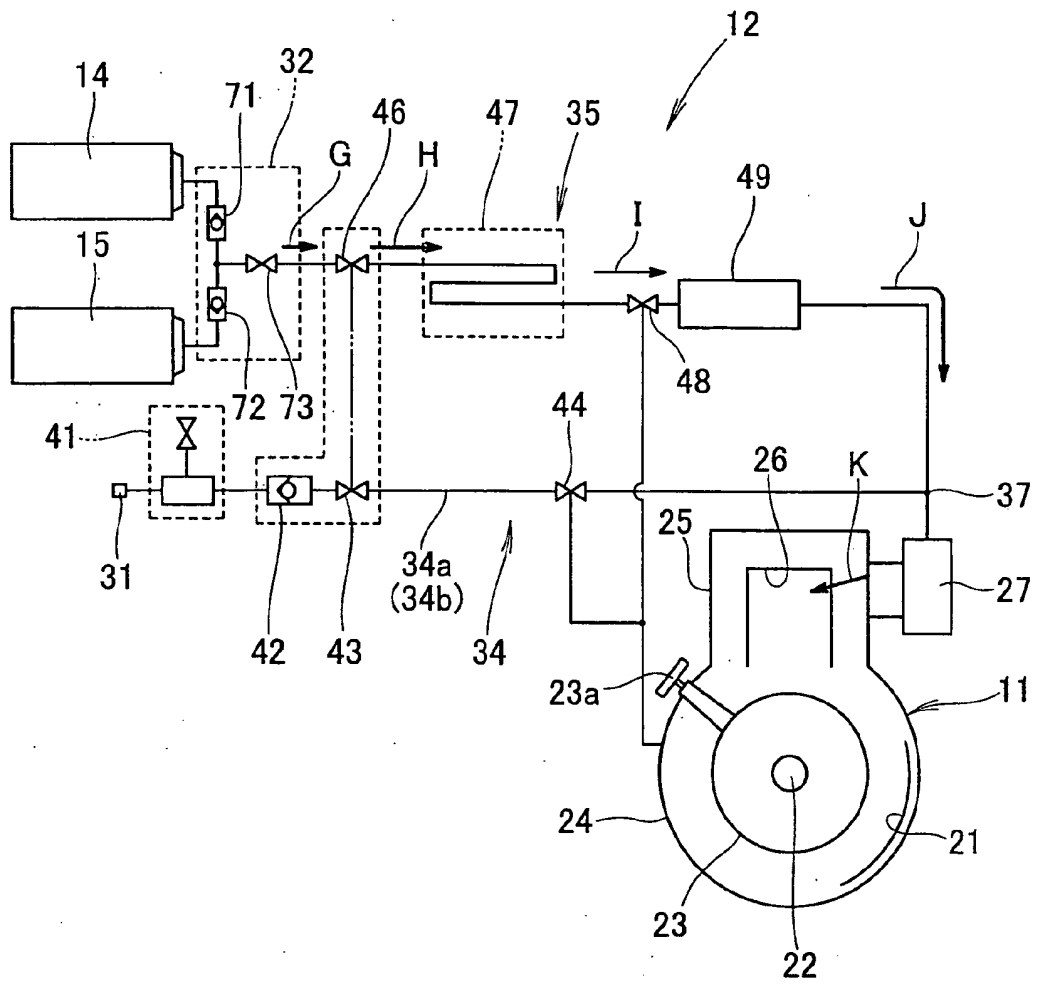
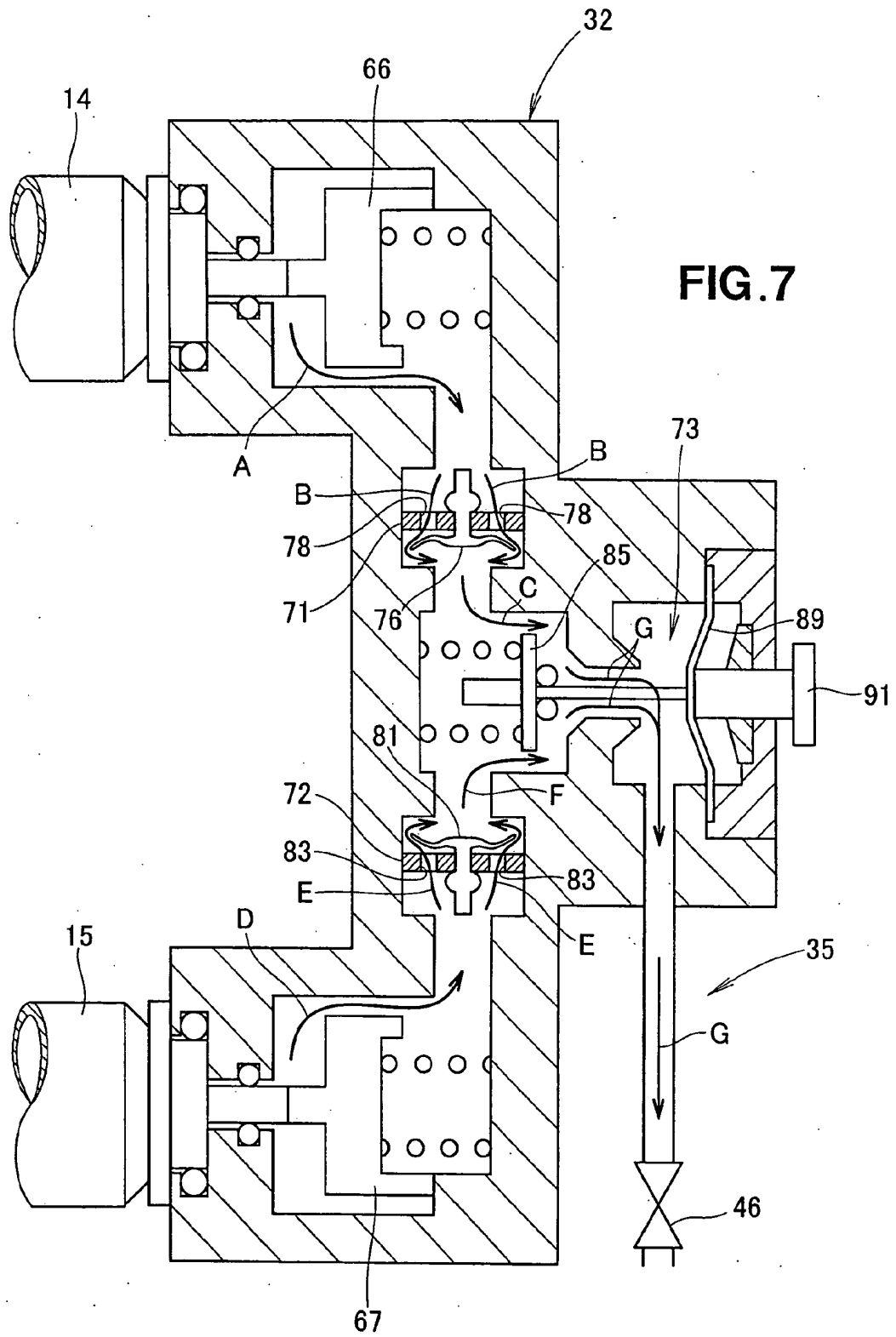
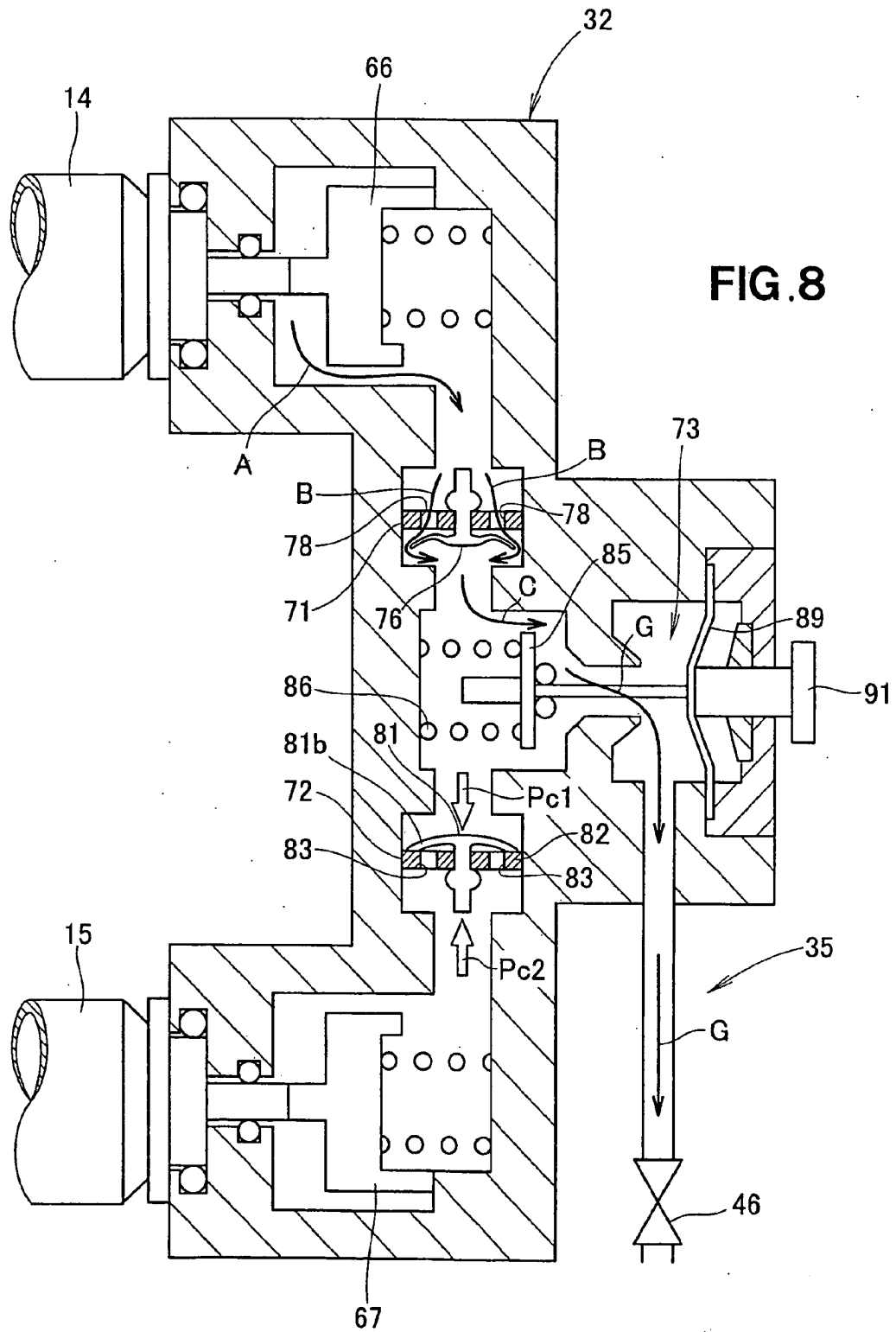


FIG. 6







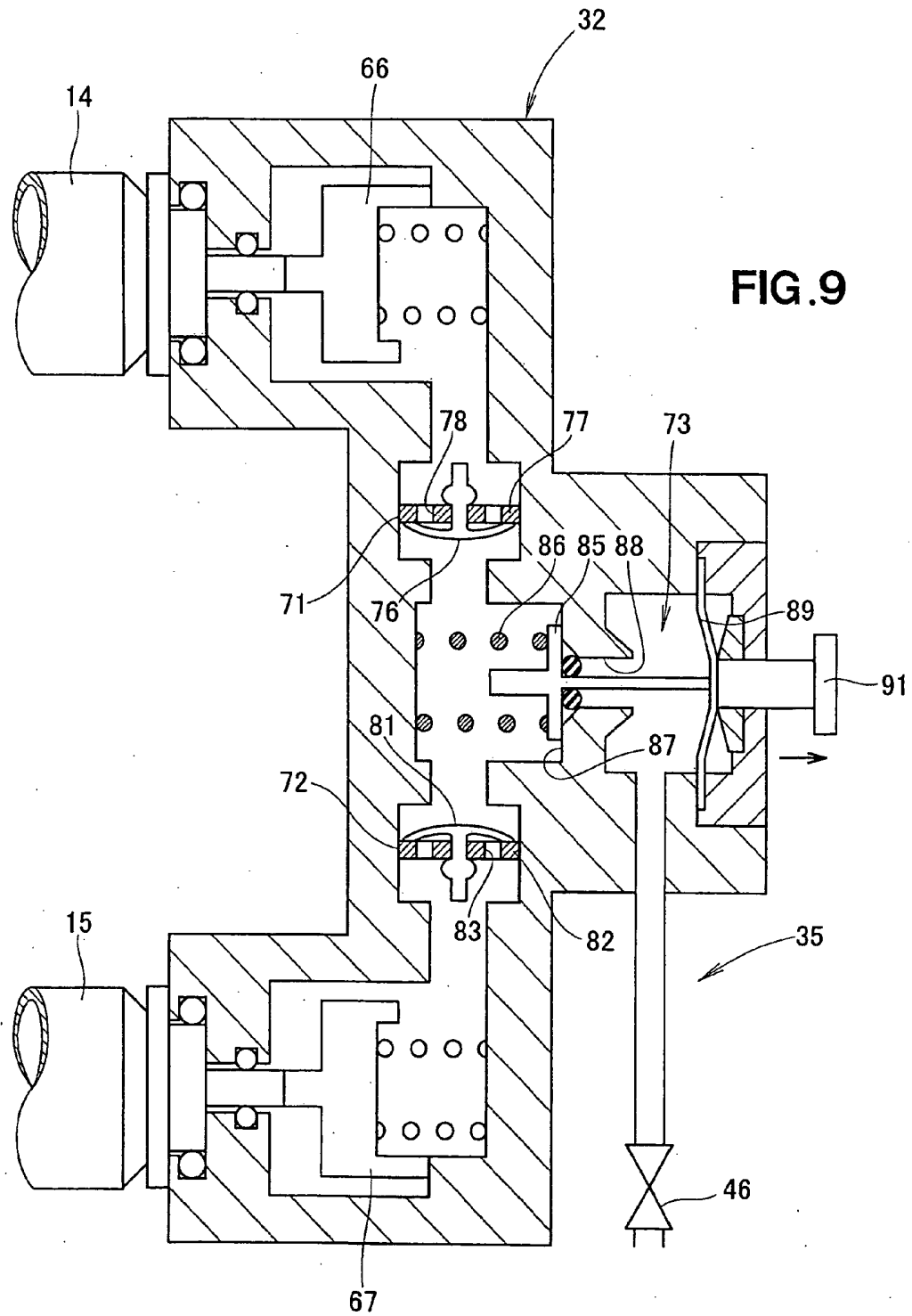


FIG.10A

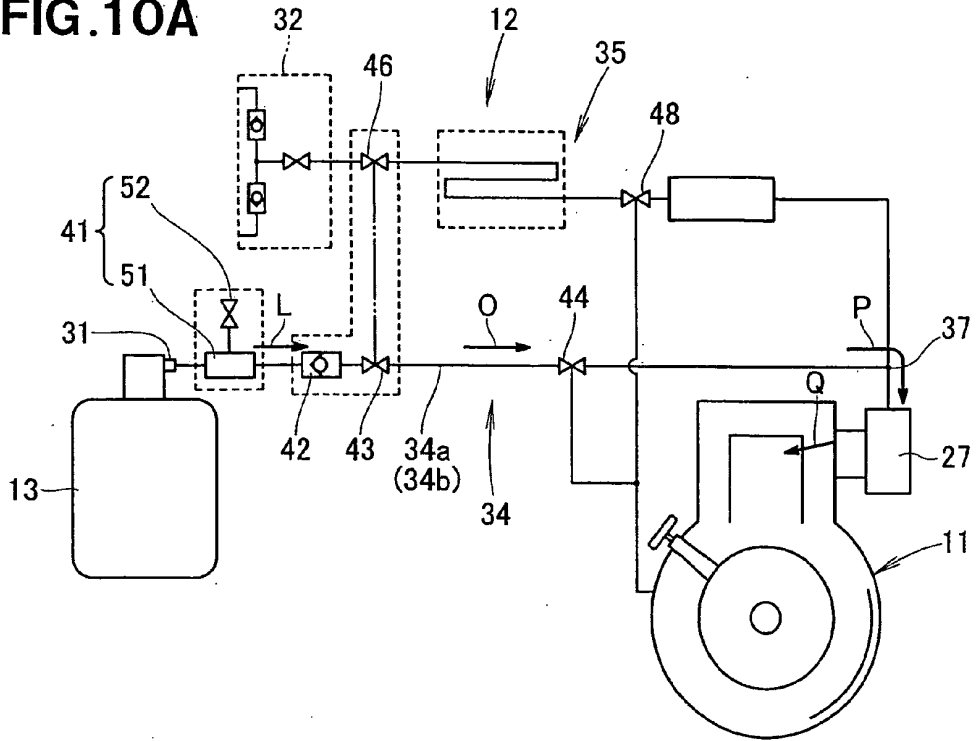


FIG.10B

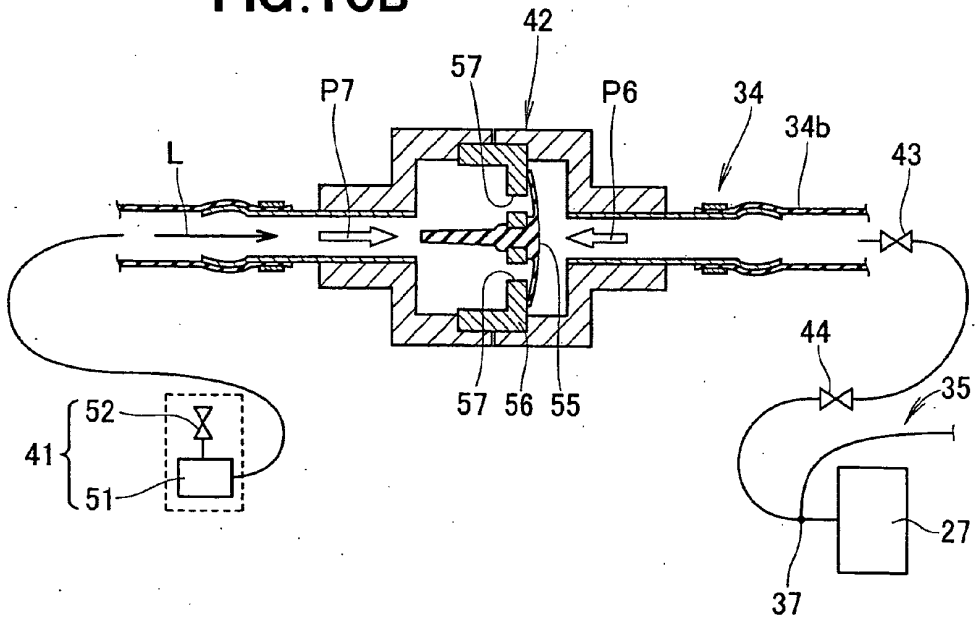


FIG. 11A

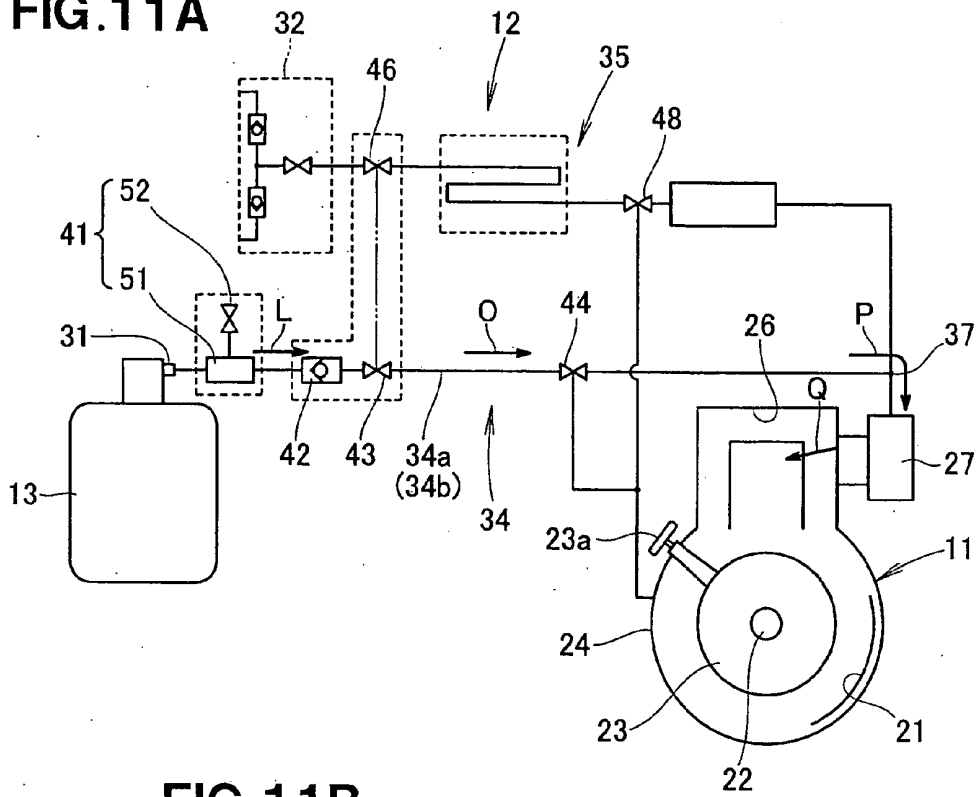


FIG. 11B

