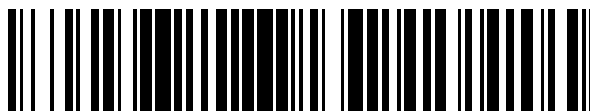


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 713**

51 Int. Cl.:  
**F02M 21/02** (2006.01)  
**B60K 15/03** (2006.01)  
**F17C 13/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10187856 .9**  
96 Fecha de presentación: **18.10.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2312145**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2011**

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

30 Prioridad:  
**19.10.2009 JP 2009240793**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.03.2012**

73 Titular/es:  
**Honda Motor Co., Ltd.**  
**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 2 377 713 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 combustible gaseoso.

5 La presente invención se refiere a un aparato de suministro de combustible gaseoso, que incluye secciones de fijación de boquillas, a las que las boquillas de una serie de recipientes de gas se pueden fijar de forma separable, se proporcionan en paralelo y en comunicación fluida entre sí.

10 El aparato de combustión de gas incluye un aparato de suministro de combustible gaseoso para suministrar un combustible gaseoso a una cámara de combustión que quema el combustible gaseoso suministrado. Los motores de gas que incluyen un aparato de suministro de combustible gaseoso se conocen como ejemplos del aparato de combustión de gas, y un ejemplo de un aparato de suministro de combustible gaseoso de este tipo se da a conocer en solicitud de patente japonesa abierta al público con número de publicación 2008-106647 (en lo sucesivo denominada "la literatura de patentes").

15 De acuerdo con la divulgación de la literatura de patentes, el aparato de suministro de combustible gaseoso incluye secciones de fijación d boquillas, a la que las boquillas de una pluralidad de recipientes de gas (en lo sucesivo denominados también "bombonas de gas ") se pueden fijar de forma separable, se proporcionan en paralelo, y en comunicación fluida entre sí. Los combustibles gaseosos contenidos en la pluralidad de las bombonas de gas se extraen a través de las boquillas de los recipientes a las correspondientes secciones de fijación de boquillas, y después, los combustibles gaseosos se suministran a través de las secciones de fijación d boquillas al motor a gas. Al utilizar la pluralidad de bombonas de gas, el aparato de suministro de combustible gaseoso puede asegurar un aumento del tiempo de funcionamiento continuado del motor a gas.

20 Sin embargo, durante el uso del motor a gas, se puede producir una diferencia de temperatura entre las bombonas de gas debido a las diferentes temperaturas ambientales de las bombonas de gas, y puede ocurrir una diferencia de presión interna entre las bombonas de gas, debido a una diferencia de temperatura de este tipo. Además, las secciones se fijación de boquillas se proporcionan en comunicación fluida unas con otras como se ha señalado anteriormente, y por lo tanto, cuando se produce una diferencia en la presión interna de las bombonas de gas, el combustible gaseoso contenido en una de las bombonas de gas que tiene una mayor presión interna puede indeseablemente fluir en otra de las bombonas de gas que tiene una menor presión interna. Por lo tanto, con el aparato de suministro de combustible gaseoso descrito en la literatura de patentes, es difícil continuar con el suministro de combustibles gaseosos desde las bobonas de gas (recipientes de gas) hasta el motor a gas en una forma estable.

30 El documento DE 10 2007 051 927 A1 desvela un aparato de suministro de combustible gaseoso de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En el sistema convencional, botellas de gas se conectan de forma separable a los conductos del sistema. Para evitar que el gas con una mayor presión se fluya de una botella a otra, se proporcionan válvulas de retención en los conductos. La válvula de retención comprende un miembro de cierre cargado con muelle que tiene un anillo de cierre que interactúa con un asiento de válvula.

35 Para más ilustración de la técnica anterior, también se hace referencia al documento US 4.827.972 A que describe una válvula de conmutación automática montada entre dos fuentes de presión de fluctuación para seleccionar automáticamente la fuente que está bajo mayor presión.

40 En vista de los problemas anteriores de la técnica anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de suministro de combustible gaseoso que no sólo pueda garantizar un mayor tiempo de funcionamiento continuado con una serie de recipientes de gas, sino que también pueda seguir suministrando combustibles gaseosos de los recipientes de gas a un aparato de combustión de gas en una forma estable.

Con el fin de cumplir con el objeto antes mencionado, la presente invención proporciona un aparato de suministro de combustible gaseoso de acuerdo con la reivindicación 1.

45 Tal aparato comprende: una pluralidad de secciones de fijación de boquillas capaz de fijar de forma desmontable a las mismas boquillas de las respectivas de una pluralidad de recipientes de gas, estando la secciones de fijación d boquillas proporcionadas en paralelo y en la comunicación entre sí; y una pluralidad de válvulas de retención previstas en un paso de comunicación, que comunicas las secciones de fijación de boquillas, en relación correspondiente a la pluralidad de recipientes de gas, evitando la pluralidad de válvulas de retención que un combustible gaseoso, que se ha dejado escapar de cualquiera de los recipientes de gas, fluya hacia el otro de los recipientes de gas.

50 Las válvulas de retención se proporcionan en el paso de comunicación, la comunicación entre las secciones de fijación de boquillas, en relación correspondiente a la pluralidad de los recipientes de gas de tal manera que las válvulas de retención pueden evitar que el combustible gaseoso, que se ha dejado escapar de cualquiera de los recipientes de gas, fluya hacia el otro de los recipientes de gas. Por lo tanto, aun cuando se ha producido una diferencia de presión interna entre los recipientes de gas, las válvulas de retención pueden evitar de forma fiable que el combustible gaseoso, que se ha dejado escapar de cualquiera de los recipientes de gas que tiene una mayor presión interna, fluya al otro de los recipientes de gas que tiene una menor presión interna. Con tales disposiciones,

el aparato de suministro de combustible gaseoso de la presente invención no sólo puede asegurar un aumento del tiempo de funcionamiento continuado con la pluralidad de recipientes de gas, sino que también puede continuar suministrando los combustibles gaseosos de los recipientes de gas a un aparato de combustión de gas en una forma estable.

5 Cada una de las válvulas de retención incluye un asiento de válvula, y un cuerpo de la 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 combustible gaseoso formado en su interior, y en el que el paso del combustible gaseoso de cada una de las válvulas de retención se cierra normalmente con el cuerpo de la válvula, de manera que la pluralidad de válvulas de retención puede evitar que el combustible gaseoso, que se ha dejado escapar de cualquiera de los recipientes de gas, fluya en el otro los recipientes de gas.

10 Por lo tanto, incluso cuando una presión del lado primario de una cualquiera de las válvulas de retención (es decir, la presión en un lado aguas arriba de la válvula de retención) es ligeramente superior a la presión del lado secundario de la válvula de retención (es decir, la presión en un lado aguas abajo de la válvula de retención), debido a que los combustibles gaseosos han dejado la pluralidad de los recipientes de gas, el cuerpo de la válvula de la válvula puede funcionar adecuadamente, de modo que las válvulas de retención pueden suministrar de forma fiable el combustible gaseoso de cada uno de los recipientes de gas hacia un aparato de combustión de gas.

15 Además, incluso cuando la presión del lado secundario de la válvula de retención es ligeramente superior a la presión del lado primario de la válvula de retención, debido a que los combustibles gaseosos han dejado la pluralidad de recipientes de gas, el cuerpo de la válvula de la válvula de retención puede operar adecuadamente, de modo que las válvulas de retención pueden evitar de forma fiable que el combustible gaseoso, que se ha dejado escapar de cualquiera de los recipientes de gas que tiene una mayor presión interna, fluya a otro de los recipientes de gas que tiene una menor presión interna. En concreto, debido a que el cuerpo de la válvula de cada una de las válvulas de retención está formado de un material elástico, la presente invención puede asegurar una acción apropiada y fiable de la válvula de retención, incluso cuando la diferencia de presión (presión diferencial) entre los lados primario y secundario es mínima. Con una acción apropiada y fiable de este tipo por parte de cada una de las válvulas de retención, la presente invención puede continuar suministrando el combustible gaseoso de los recipientes de gas a los aparatos de combustión de gas en una forma estable.

20 A continuación se describen las realizaciones de la presente invención, pero debe tenerse en cuenta que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas, y que son posibles varias modificaciones de la invención sin alejarse de los principios básicos. El alcance de la presente invención tiene, por tanto, que determinarse únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

25 Ciertas realizaciones preferidas de la presente invención se describen en detalle más adelante, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una construcción general de un sistema de motor a gas equipado con una realización de un aparato de suministro de combustible gaseoso de la presente invención;

La Figura 2 es una vista en sección de una válvula de retención prevista en el aparato de suministro de combustible gaseoso de la Figura 1;

35 La Figura 3 es una vista en sección de una unidad de secciones de fijación de boquillas provista en el aparato de suministro de combustible gaseoso de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista en sección de la unidad de secciones de fijación de boquillas con bombonas de gas retiradas de la misma para mayor claridad;

La Figura 5 es una vista ampliada una sección cercada con el número 5 en la Figura 3;

40 La Figura 6 es una vista explicativa de una forma ejemplar en la un motor a gas es impulsado con las bombonas de gas;

La Figura 7 es una vista explicativa de una forma ejemplar en la que se dirige gas butano desde las bombonas de gas de la Figura 6 hasta el aparato de suministro de combustible gaseoso;

45 La Figura 8 es una vista explicativa de una forma ejemplar en la que el aparato de suministro de combustible gaseoso responde a una presión diferencial entre las bombonas de gas a través de la primera y segunda válvulas de retención;

La Figura 9 es una vista explicativa de una forma ejemplar en la que el aparato de suministro de combustible gaseoso responde a la disminución de la presión interna de un paso de suministro de combustible de gas butano por medio de una válvula sensible a presión;

Las Figuras 10A y 10B son vistas explicativas de una forma ejemplar en la que los flujos del gas butano se

contralán a través de la primera y segunda válvulas de retención cuando el motor a gas es impulsado con las bombonas de gas, y

Las figuras 11A y 11B son vistas explicativas de una forma ejemplar en la que el motor a gas se impulsa con las bombonas de gas.

5 Ahora, se hace referencia a la Figura 1, que ilustra en el diagrama de bloques una construcción general de un sistema de motor a gas 10 equipado con una realización de un aparato de suministro de combustible gaseoso 12 de la presente invención. El sistema de motor a 10 es un sistema de combustión de gas, que incluye: un motor a gas (es decir, un aparato de combustión de gas) 11 manejable con una pluralidad de tipos de combustibles gaseosos; siendo el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 capaz de suministrar una pluralidad de tipos de  
10 combustibles gaseosos al motor a gas 11, una bombona de gas (es decir, un recipiente de gas) 13 que se puede fijar de forma separable al aparato de suministro de combustible gaseoso 12; una primera y segunda bombonas de de gas (es decir, recipientes de gas) 14 y 15 que se pueden fijar de forma separable al aparato de suministro de combustible gaseoso 12 .

15 Los combustibles gaseosos utilizados en la presente realización son combustibles de gas licuado de petróleo (GLP) con diferentes presiones de trabajo, tales como el gas propano (es decir, el combustible gaseoso que tiene una presión de trabajo baja) y gas butano (es decir, el combustible gaseoso que tienen una presión de trabajo alta).

El gas propano se encuentra en la bombona de gas 13, que se encuentra a una presión interna predeterminada (en lo sucesivo, referida como "la presión  $P_P$ " por conveniencia de la descripción) con el gas propano contenido en su interior. El gas propano se toma o se deja salir de las bombonas de gas 13 en forma gaseosa; el gas propano en  
20 de la bombona de gas 13 tiene una presión de gas (en lo sucesivo referida como "la presión de gas propano") que es igual a la presión  $P_P$  mencionada anteriormente.

El gas butano está contenido en la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15, cuyas presiones internas se ajustan cada una en  $P_B$ . El gas butano se retira de las bombonas de gas 14 y 15 en estado líquido; el gas butano en  
25 adelante se denominará también como "combustible de butano". El gas butano que se ha dejado salir de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 tiene una presión de gas (en lo sucesivo, referida como "la presión de combustible de butano  $P_B$ " por conveniencia de la descripción). La presión del combustible de butano  $P_B$  es mayor que la presión del combustible de propano  $P_P$ .

30 En el motor a gas 11, un arranque de retracción 23 está conectado a un cigüeñal 22. El motor a gas 11 se puede accionar por un operario humano que opera manualmente un mando de operación 23a del arranque de retracción 23. El cigüeñal 22 se monta de forma giratoria en un cárter 21.

En el motor a gas 11, un mezclador de aire-gas 27 proporciona una mezcla de gas propano y aire a una cámara de combustión 26 de un bloque de motor 24 (cilindro 25) con la bombona de gas 13 conectada o fijada al aparato de  
35 suministro de combustible gaseoso 12. El motor a gas 11 (más específicamente, el cigüeñal 22) se acciona por la mezcla de gas propano y aire que se queman en la cámara de combustión 26.

Además, en el motor a gas 11, el mezclador de 27 suministra una mezcla de gas butano y aire a la cámara de combustión 26 del bloque de motor 24 (cilindro 25) con la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 conectadas o fijadas al aparato de suministro de combustible gaseoso 12. El motor a gas 11 (cigüeñal 22) se acciona por la mezcla de gas butano y el aire que se queman en la cámara de combustión 26.

40 El aparato de suministro de combustible gaseoso 12 incluye: una sección de fijación de boquillas 31 a la que la bombona de gas 13 se puede fijar de forma desmontable, es decir, que es capaz de fijarse de forma desmontable a la misma la bombona de gas 13; una unidad de la sección de fijación de boquillas 32 a la que se fijan de forma separable las primeras y segundas bombonas de gas 14 y 15, es decir, que es capaz de fijar de forma desmontable a la misma las primeras y segundas bombonas de gas 14 y 15; el mezclador 27 proporcionado aguas abajo de la  
45 sección de fijación de boquillas 31 y de la unidad de la sección de fijación de boquillas 32 y que se comunica con la cámara de combustión 26; un paso de suministro de combustible de gas propano 34 que proporciona comunicación entre el mezclador 27 y la sección de fijación de boquillas 31; y un paso de suministro de combustible de gas butano 35 que proporciona comunicación entre el mezclador 27 y la unidad de la sección de fijación de boquillas 32.

El paso de suministro de combustible de gas propano 34 es un paso de flujo para comunicar de la bombona de gas  
50 13 con el mezclador 27, y el paso de suministro de combustible de gas butano 35 es un paso de flujo para comunicar la primera y segunda bombonas de gas de 14 y 15 con el mezclador 27. El paso de suministro de combustible de gas butano 35 incluye un vaporizador (calentador) 47 para la vaporización del combustible de butano que se ha dejado salir de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15.

55 El paso de suministro de combustible de gas propano 34 y el paso de suministro de combustible de gas butano 35 se unen en una posición 37 aguas arriba del mezclador 27 y por tanto, del motor a gas 11. El mezclador 27 se construye para aplicarse tanto al gas propano como al gas butano.

Como se muestra además en la Figura 1, el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 incluye, en el paso de de suministro de combustible de gas propano 34, una unidad reguladora 41, una válvula de retención 42, una válvula de conmutación de gas propano (medio de conmutación) 43 y una válvula de cierre de gas propano 44 dispuestos en el orden mencionado en una dirección aguas arriba a aguas abajo (es decir, en el sentido de la sección de fijación de boquillas 31 hacia el mezclador 27).

Específicamente, en el paso de suministro de combustible de gas propano 34, la unidad reguladora 41 se proporciona inmediatamente aguas abajo de la sección de fijación de boquillas 31, y la válvula de retención 42 se proporciona inmediatamente aguas debajo de la unidad reguladora 41. Además, la válvula de conmutación del gas propano 43 se proporciona aguas abajo de la válvula de retención 42, y la válvula de cierre del gas propano 44 se proporciona inmediatamente aguas abajo de la válvula de conmutación de gas propano 43. Además, el mezclador 27 se proporciona aguas abajo de la válvula de cierre del gas propano 44.

Adicionalmente, el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 incluye, en el paso de suministro de combustible de gas butano 35, una válvula de conmutación de gas butano (medio de conmutación) 46, el vaporizador 47, una válvula de cierre del gas butano 48 y un regulador de butano 49 en el orden mencionado en el sentido de la unidad de la sección de fijación de boquillas 32 hacia el mezclador 27.

Es decir, en el paso de suministro de combustible de gas butano 35, la válvula de conmutación del gas butano 46 se proporciona inmediatamente aguas abajo de la unidad de la sección de fijación de boquillas 32, y el vaporizador 47 se proporciona inmediatamente aguas abajo de la válvula de conmutación del gas butano 46. Además, la válvula de cierre del gas butano 48 se proporciona inmediatamente aguas abajo del vaporizador 47, y el regulador de butano 49 se proporciona inmediatamente aguas abajo de la válvula de cierre del gas butano 48. Además, el mezclador 27 se proporciona aguas abajo del regulador de butano 49.

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

El gas propano contenido en la bombona de gas 13 se puede suministrar al mezclador 27 por el paso de suministro de combustible de gas butano 35 que se ha conmutado a la posición cerrada a través de la válvula de conmutación del gas butano 46 y el paso de suministro de combustible de gas propano 34 que se ha conmutado al estado abierto a través de la válvula de conmutación del gas propano 43. Asimismo, el gas butano contenido en la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 se puede suministrar al mezclador 27 mediante el paso de suministro de combustible de gas butano 35 que se ha conmutado al estado abierto a través de la válvula de conmutación del gas butano 46 y el paso de suministro de combustible de gas propano 34 que ha conmutado a la posición cerrada a través de la válvula de conmutación del gas propano 43.

La unidad reguladora 41 proporcionada en el paso de suministro de combustible de gas propano 34 incluye un regulador de propano 51 y una válvula de alivio 52. El regulador de propano 51 es un miembro para ajustar la presión del gas del gas propano en el paso de suministro de combustible de gas propano 34 a una presión de propano predeterminada P1, por ejemplo, 2,8 kPa. El gas propano se puede utilizar en el motor a gas 11 por la presión del gas propano que se ha reducido a la presión de propano predeterminada P1 a través del regulador de propano 51.

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

Como se muestra en la Figura 2, la válvula de retención 42 es una denominada válvula de paraguas que incluye un asiento de válvula 56, un cuerpo de la válvula 55 formado de un material elástico en forma de cúpula para proporcionar una sección de cúpula 55b, y un eje de apoyo 55a para soportar el cuerpo de la válvula 55. El eje de apoyo 55a se inserta a través de un orificio 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 la presión del lado primario de la válvula de retención 42 (es decir, la presión en el lado de la válvula de retención 42 más cercano a la válvula de alivio 52 u unidad reguladora 41, o la presión del lado de la válvula de alivio) excede un valor predeterminado, la sección de cúpula 55b del cuerpo de la válvula 55 se deforma elásticamente de modo que se abren los pasos de gas 57 formados a través del asiento de válvula 56. Por tanto, al gas propano se le permite fluir del lado primario de la válvula de retención 42 (es decir, desde el lado de la válvula de retención 42 más cercano a la unidad reguladora 41, o lado de la unidad reguladora de la unidad de la válvula de retención 42) a un lado secundario (es decir, al lado de la válvula de retención 42 más cerca de la válvula de conmutación del gas propano 43, o lado de la válvula de conmutación del gas propano).

Además, una vez que aumenta la presión del lado secundario (es decir, la presión de lado de la válvula de conmutación del gas propano) en comparación con la presión del lado primario (es decir, la presión del lado de la

válvula de alivio) de modo que un diferencial de presión (presión diferencial)  $\Delta P_v$  entre la presión del lado primario y la presión del lado secundario supera un valor de configuración predeterminado, una superficie periférica radialmente externa del cuerpo de la válvula 55 se pone a tope contra el asiento de válvula 56 para así cerrar los pasos de gas 57. Por lo tanto, la válvula de retención 42 puede evitar que el gas butano fluya desde el lado secundario (lado de la válvula de conmutación del gas propano) de la válvula de retención 42 hasta el lado primario (es decir, el lado de la unidad reguladora) de la válvula de retención 42 y sobre todo hasta la bombona de gas 13. En otras palabras, la válvula de retención 42 se puede evitar que el combustible gaseoso de la mayor presión de trabajo fluya desde el lado de aguas abajo de la válvula de retención 42 más cerca del motor a gas (aparato de combustión de gas) 11 hasta el lado aguas arriba de la válvula de retención 42 más cerca de los medios de fijación del recipiente de gas (y por lo tanto, hasta el recipiente de gas que contiene el combustible gaseoso de baja presión de trabajo fijado a los medios de fijación del recipiente de gas).

Debido a que el cuerpo de la válvula 55 de la válvula de retención 42 se conforma de un material elástico tal como se ha señalado anteriormente, el cuerpo de la válvula 55 se puede deformar elásticamente con una presión de mínima. Por lo tanto, una acción de la válvula apropiada y fiable de la válvula de retención 42 se puede asegurar, incluso cuando la diferencia de presión (presión diferencial)  $\Delta P_v$  entre la presión del lado primario (es decir, la presión del lado de la válvula de alivio) de la válvula de retención 42 y la presión del lado secundario (lado de la válvula de conmutación del gas propano) de la válvula de retención 42 es mínima.

Además, debido a que se utiliza una denominada válvula de paraguas como válvula de retención 42, la válvula de retención 42 se puede simplificar en construcción. Como resultado, la válvula de retención 42 se puede reducir en peso y tamaño, y la libertad en el diseño de la válvula de retención 42 se puede mejorar.

Como se muestra en las Figuras 3 y 4, la unidad de la sección de fijación de boquillas 32 incluye: la primera y segunda secciones de fijación de boquillas 64 y 65 a las que las boquillas 61 y 62 de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 se pueden fijar de forma desmontable, es decir, que son capaces de fijarse de forma desmontable a las mismas la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15; un paso de comunicación 68 que permite la comunicación entre la primera y segunda secciones de fijación de boquillas 64 y 65 de forma paralela entre las mismas; una primera válvula unidireccional 66 prevista en el paso de comunicación 68 adyacente a o en asociación con la primera sección de fijación de boquillas 64; y una segunda válvula unidireccional 67 prevista en el paso de comunicación 68 adyacente a o en asociación con la segunda sección de fijación de boquillas 65.

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

Como se muestra en la Figura 5, la primera válvula de retención 71 es una válvula que corresponde a la primera bombona de gas 14 (véase Figura 3). Más específicamente, la primera válvula de retención 71 es una denominada válvula de paraguas que incluye un asiento de válvula 77, un cuerpo de la válvula 76 formado de un material elástico en forma de cúpula para proporcionar una sección de cúpula 76b, y un eje de apoyo 76a para soportar el cuerpo de la válvula 76. El eje de apoyo 76a se inserta a través de un orificio 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 del lado primario de la primera válvula de retención 71 (es decir, la presión en el lado de la primera válvula de retención 71 más cerca de la primera válvula unidireccional 66, o presión del lado de la primera válvula unidireccional) excede un determinado valor, se abre la sección de cúpula 76b del cuerpo de la válvula 76 se deforma elásticamente de modo que los pasos de combustible gaseoso 78 formados a través del asiento de válvula 77. Por lo tanto, al combustible de butano se le permite fluir del lado primario (es decir, el lado de la primera válvula unidireccional) de la primera válvula de retención 71 hasta un lado del secundario (es decir, el lado más cercano a la segunda válvula de retención 72, o lado de la segunda válvula de retención) de la primera válvula de retención 71.

Una vez que la presión del lado secundario (es decir, la presión en el lado de la segunda válvula de retención) de la primera válvula de retención 71 aumenta en comparación con la presión del lado primario (es decir, la presión en el lado de la primera válvula unidireccional) de la primera válvula de retención 71 de modo que una diferencia de presión (presión diferencial)  $\Delta P_{v1}$  entre la presión del lado primario y la presión del lado secundario supera un valor de configuración predeterminado, una superficie periférica radialmente externa de la sección de cúpula 76b del cuerpo de la válvula 76 se hace colindar contra el asiento de válvula 77 para así cerrar los pasos de combustible 78. Por lo tanto, la primera válvula de retención 71 puede evitar que el combustible de butano fluya desde el lado secundario (lado de la segunda válvula de retención) de la primera válvula de retención 71 hasta el lado primario (es decir, el lado de la primera válvula unidireccional).

Debido a que el cuerpo de la válvula 76 de la primera válvula de retención 71 se conforma de un material elástico como se ha señalado anteriormente, el cuerpo de la válvula 76 puede deformarse elásticamente con una presión mínima. Por lo tanto, una acción apropiada y fiable de la válvula de la primera válvula de retención 71 se puede

## ES 2 377 713 T3

asegurar, incluso cuando la diferencia de presión (presión diferencial)  $\Delta P_{v1}$  entre la presión del lado primario y la presión del lado secundario de la primera válvula de retención 71 es mínima.

5 Además, debido a que se utiliza una denominada válvula de paraguas como la primera válvula de retención 71, la primera válvula de retención 71 se puede simplificar en construcción. Como resultado, la primera válvula de retención 71 se puede reducir en peso y tamaño, y se puede mejorar la libertad de diseño de la válvula de retención 71.

Como se observa en las Figuras 3 y 4, la segunda válvula de retención 72 es generalmente idéntica en construcción y comportamiento a la primera válvula de retención 71.

10 Es decir, la segunda válvula de retención 72 es una válvula que corresponde a la segunda bombona de gas 15. Más específicamente, la segunda válvula de retención 72 es una denominada válvula de 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 sección de cúpula 81b, y un eje de apoyo 81a para soportar al cuerpo de la válvula 81. El eje de apoyo 81a se inserta a través de un orificio de montaje 82a formado en el asiento de válvula 82.

15 La segunda válvula de retención 72 se mantiene por lo general en un estado cerrado. Una vez que la presión del lado primario (es decir, la presión en el lado de la segunda válvula de retención 72 más cercano a la segunda válvula unidireccional 67, o lado de la segunda válvula unidireccional) excede un valor predeterminado, la sección de cúpula 81b del cuerpo de la válvula 81 se deforma elásticamente de modo que se abren los pasos de combustible gaseoso 83 formados a través del asiento de válvula 82. Por lo tanto, al combustible de butano se le permite fluir del lado primario (es decir, el lado de la segunda válvula unidireccional) a un lado secundario (es decir, el lado de la segunda válvula de retención 72 más cercano a la primera válvula de retención 71, o el lado de la primera válvula de retención).

20 Una vez que la presión del lado secundario (es decir, la presión en el lado de la primera válvula de retención) se incrementa en comparación con la presión del lado primario (es decir, la presión en el lado de la segunda válvula unidireccional) de manera que una presión diferencia (presión diferencial)  $\Delta P_{v2}$  entre la presión del lado primario y la presión del lado secundario supera un valor de configuración predeterminado, una superficie periférica radialmente externa de la sección de cúpula 81b del cuerpo de la válvula 81 se hace colindar contra el asiento de válvula 82 para así cerrar los pasos de combustible 83. Por lo tanto, la segunda válvula de retención 72 puede evitar que el gas butano fluya desde el lado secundario (lado de la primera válvula de retención) de la segunda válvula de retención de 72 hasta el lado primario (es decir, el lado de la segunda válvula unidireccional) de la segunda válvula de retención 72.

25 Debido a que el cuerpo de la válvula 81 de la segunda válvula de retención 72 está formado de un material elástico como se ha señalado anteriormente, el cuerpo de la válvula 81 se puede deformar con una presión mínima. Por lo tanto, una acción apropiada y fiable de la válvula de la segunda válvula de retención 72 se puede asegurar, incluso cuando la diferencia de presión (presión diferencial)  $\Delta P_{v2}$  entre la presión del lado primario (es decir, la presión del lado de la segunda válvula unidireccional) y el en la presión del lado secundario (la presión del lado de la primera válvula de retención o la presión del lado de la válvula sensible a presión) de la segunda válvula de retención 72 es mínima.

40 Además, debido a que se utiliza una denominada válvula de paraguas como la segunda válvula de retención 72, la segunda válvula de retención 72 se puede simplificar en construcción. Como resultado, la segunda válvula de retención 72 se puede reducir en peso y tamaño, y se puede mejorar la libertad de diseño de la válvula de retención 72.

45 La válvula sensible a presión 73 mantiene el paso de suministro de combustible de gas butano 35 en el estado abierto, mientras que una presión en el lado secundario de la válvula sensible a presión 73 (es decir, la presión en el lado de la válvula sensible a presión 73 más cerca de la válvula de conmutación del gas butano 46, o del lado de la válvula de conmutación del gas butano) es mayor que una presión mínima de butano P3 en un intervalo de, por ejemplo, 600 a 700 kPa. Además, una vez que se reduce la presión del lado secundario a la presión mínima de butano P3, la válvula sensible a presión 73 cierra el paso de suministro de combustible de gas butano 35 y mantiene el paso de suministro de combustible de gas butano 35 en el estado cerrado siempre y cuando la presión del lado secundario sea inferior a la presión mínima de butano P3.

50 Volviendo a la Figura 1, el regulador de butano 49 es un miembro para ajustar del gas butano en el paso de suministro de combustible de gas butano 35 a una presión de butano P4 predeterminada, por ejemplo, de 10 kPa. El gas butano se puede utilizar en el motor a gas 11 por la presión del gas butano que se ha reducido a la presión de butano P4 predeterminada a través del regulador de butano 49.

55 A continuación se describen un ejemplo en el que el motor a gas 11 se impulsa con gas butano, con referencia a las Figuras 3, 6 y 7. Como se muestra en la Figura 3, las boquillas 61 y 62 de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 se ajustan en la primera y segunda secciones de fijación de boquillas 64 y 65, respectivamente.

Entonces, como se muestra en la Figura 6, el paso de suministro de combustible de gas butano 35 conmuta al

- estado abierto a través de la válvula de conmutación del gas butano 46, mientras que el paso de suministro de combustible de gas propano 34 conmuta al estado cerrado a través de la válvula de conmutación del gas propano 43. Además, el operario humano de forma manual opera el mando de operación 23a del arranque de retracción 23, para hacer girar por tanto el cigüeñal 22. A medida que el cigüeñal 22 se hace girar de esta manera, la presión interna del cárter 21 se reduce a una presión negativa P5 de, por ejemplo, -1,5 kPa, en consecuencia se abren la
- 5 válvula de cierre del gas propano 44 y la válvula de cierre del gas butano 48.
- Entonces, como se muestra en la Figura 7, el combustible de butano se deja salir de la primera bombona de gas 14 y fluye a la primera válvula de retención 71 a través de la primera válvula unidireccional 66 como se ha indicado por la flecha A.
- 10 Al hacer fluir el combustible de butano que se ha dejado a la primera válvula de retención 71, el cuerpo de la válvula 76 en forma de cúpula se deforma elásticamente para abrir los pasos de combustible 78. El gas butano fluye a través de los pasos de combustible abiertos 78 como se ha indicado por la flecha B, después de lo que el combustible de butano fluye a la válvula sensible a presión 73 como se ha indicado por la flecha C.
- Debido a que el cuerpo de la válvula 76 de la primera válvula de retención 71 está formado de un material elástico, el cuerpo de la válvula 76 se puede deformar con una presión mínima, y por lo tanto, el cuerpo de la válvula 76 puede funcionar adecuadamente y de forma fiable una vez que la presión del lado primario de la primera válvula de retención 71 (es decir, la presión en lado de la primera válvula unidireccional de la primera válvula de retención 71) alcanza un valor predeterminado.
- 15 Del mismo modo, el gas butano se deja salir de la segunda bombona de gas 15 y fluye hacia la segunda válvula de retención 72 por medio de la segunda válvula unidireccional 67 como se ha indicado por la flecha D.
- Al hacer fluir el combustible de butano que se ha dejado a la segunda válvula de retención 72, el cuerpo de la válvula 81 en forma de cúpula se deforma elásticamente para abrir los pasos de combustible 78. El combustible de butano fluye a través de los pasos de combustible abiertos 83 como se ha indicado por la flecha E, después de lo que el combustible de butano fluye a la válvula sensible a presión 73 como se ha indicado por la flecha F.
- 20 Al igual que en la primera válvula de retención 71, el cuerpo de la válvula 81 de la segunda válvula de retención 72 se conforma de un material elástico, de modo que el cuerpo de la válvula 81 se puede deformar con una presión mínima. Por lo tanto, el cuerpo de la válvula 81 puede funcionar adecuadamente y de forma fiable una vez que la presión del lado primario de la segunda válvula de retención 72 (es decir, la presión en el lado de la segunda válvula unidireccional de la segunda válvula de retención 72) alcanza un valor predeterminado.
- 25 El combustible de gas butano que ha fluido a través de la primera válvula de retención 71 hasta la válvula sensible a presión 73 como se ha indicado por la flecha C y el combustible de gas butano que ha fluido a través de la segunda válvula de retención 72 hasta la válvula sensible a presión 73 como se indica por flecha F se unen juntos en la válvula sensible a presión 73. Después, el combustible de gas butano unido junto de esta forma fluye hacia la válvula de conmutación del gas butano 46 (véase Figura 6) como se ha indicado por la flecha G en la Figura 7.
- 30 Volviendo a la Figura 6, el combustible de butano, que ha fluido a través de la válvula de conmutación del gas butano 46, fluye hacia el vaporizador 47 como se ha indicado por la flecha H, cuando se calienta (vaporiza) a gas butano. Después, el gas butano fluye a través de la válvula de cierre del gas butano 48 hasta el regulador de butano 49 como se ha indicado por la flecha I, de manera que el gas butano se ajusta con el regulador de gas butano 49 a la presión de butano P4 predeterminada, por ejemplo, 10 kPa. Después, el gas butano, que se ha ajustado a la presión de butano P4 predeterminada, fluye hacia el mezclador de aire-gas 27 como se ha indicado por la flecha J.
- 35 El mezclador 27, mezcla el gas butano y el aire, y la mezcla resultante se suministra a la cámara de combustión 26 del bloque de motor 24 (cilindro 25) como se ha indicado por la flecha K. Por lo tanto, el motor a gas 11 (más específicamente, el cigüeñal 22) se impulsa por la mezcla de gas butano y aire que se quema en la cámara de combustión 26.
- 40 Con el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 que utiliza la primera y segundas bombonas de gas 14 y 15 de la manera expuesta anteriormente en relación con las Figuras 3, 6 y 7, una mayor cantidad del gas butano se puede utilizar, de manera que se puede asegurar un mayor tiempo de funcionamiento continuado del sistema de motor a gas 10.
- Además, debido a que los cuerpos de válvulas 76 y 81 de las primera y la segunda válvulas de retención 71 y 72 (véase Figura 7) están formados cada uno de un material elástico como se ha señalado anteriormente, se puede asegurar una acción apropiada y fiable de la válvula de cada una de la primera y segunda válvulas de retención 71 y 72, y por lo tanto, el gas butano contenido en la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 puede seguir siendo suministrado al motor a gas 11 en una forma estable.
- 45 A continuación, se proporciona una descripción de un ejemplo en el que los flujos del gas butano se controlan a través de la primera y segunda válvulas de retención 71 y 72, cuando se ha producido una diferencia de presión entre la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15. Debido a que la primera y segunda válvulas de retención 71 y
- 50
- 55



72 son en general idénticas entre sí en construcción y comportamiento, lo siguiente describe principalmente el comportamiento de la segunda válvula de retención 72, para facilitar la comprensión.

5 Durante el uso del motor a gas de 11, puede ocurrir una diferencia de temperatura entre la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 debido a las diferentes temperaturas ambientales de las bombonas de gas 14 y 15, y puede ocurrir una diferencia de presión  $\Delta PC$  entre la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 debido a la diferencia de temperatura. Más específicamente, la presión interna de la primera bombona de gas 14 (en lo sucesivo denominada " presión interna PC1" por conveniencia de la descripción) puede aumentar en comparación con la presión interna de la segunda bombona de gas 15 (en lo sucesivo denominada " presión interna PC2" por conveniencia de la descripción).

10 La presión interna PC1 de la primera bombona de gas 14 actúa en la segunda válvula de retención 72 desde el lado secundario (es decir, desde el lado de la primera válvula de retención), mientras que la presión interna PC2 de la segunda bombona de gas 15 actúa sobre la segunda bombona de gas 72 desde el lado primario (es decir, desde el lado de la segunda válvula unidireccional). La sección de cúpula 81b del cuerpo de la válvula 81 de la segunda bombona de gas 72 se deforma elásticamente debido a la diferencia de presión (presión diferencial)  $\Delta PC$  entre la presión PC2 del lado primario y la presión PC1 del lado secundario, por lo que la sección de cúpula 81b se hace colindar contra el asiento de válvula 82 para cerrar los conductos de combustible 83.

15 Mediante los pasos de combustible 83 que se cierran con la sección de cúpula 81b como se ha señalado anteriormente, se puede evitar que el gas butano que se ha dejado salir de la primera bombona de gas 14 fluya a la segunda bombona de gas 15. De esta manera, el combustible de butano (gas butano) contenido en la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 puede seguir siendo suministrado al motor a gas 11 en una forma estable. Es decir, utilizando la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15, el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 puede conseguir un mayor tiempo de funcionamiento continuado y un suministro estable y continuo del combustible de butano (gas butano).

20 Debido a que el cuerpo de la válvula 81 de la segunda válvula de retención 72 está formado de un material elástico, el cuerpo de la válvula 81 se puede deformar con una presión mínima y por lo tanto, el cuerpo de la válvula 81 puede operar de manera adecuada y fiable, incluso cuando la presión PC1 del lado secundario de la segunda bombona de gas 72 es ligeramente superior a la presión PC2 del lado primario de la segunda bombona de gas 72.

30 Por lo tanto, se puede evitar que el gas butano de la primera bombona de gas 14 fluya a la segunda bombona de gas 15 con una mayor fiabilidad, de modo que el gas butano de la primera bombona de gas 14 puede seguir siendo suministrado a los motores a gas 11, con una mayor fiabilidad.

A continuación se describe un ejemplo en el que la válvula sensible a presión a 73 se comporta cuando la presión interna del paso de suministro de combustible de gas butano 35 ha bajado a un valor predeterminado en el intervalo de, por ejemplo, 600 a 700 kPa, con referencia a la Figura 9.

35 Cuando la presión del lado secundario (es decir, la presión en el lado de la válvula de conmutación del gas butano) de la válvula sensible a presión a 73 ha bajado a la presión mínima de butano P3 en el intervalo de, por ejemplo, 600 a 700 kPa, el cuerpo de la válvula 85 de la válvula sensible a presión 73 se mueve al asiento de válvula 87, por la fuerza de desviación de un muelle de compresión 86, para cerrar un paso de gas 88 del asiento de válvula 87, de manera que la válvula sensible a presión 73 conmuta a un estado cerrado. Por lo tanto, la válvula sensible a presión 73 puede evitar que el combustible de butano fluya de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 al motor a gas 11.

40 A medida que el cuerpo de la válvula 85 de la válvula sensible a presión a 73 se mueve en el asiento de válvula 87 como se ha señalado anteriormente, un diafragma 89 se presiona a través del cuerpo de la válvula 85 de modo que se deforma elásticamente en una posición de cierre de válvula. Por tal deformación elástica del diafragma 89, un mando de conmutación 91 se empuja hacia el exterior de la válvula sensible a presión a 73 como se indica con una flecha negra hacia la derecha.

45 Por lo tanto, el diafragma 89 se puede deformar elásticamente en una posición de abertura de válvula (véase Figura 8) con el mando de conmutación 91 empujándose hacia el asiento de la válvula 87. En respuesta a deformación elástica del diafragma 89 en la posición de abertura de válvula, el cuerpo de la válvula 85 puede volver (conmutar) de nuevo a una posición de abertura válvula contra la fuerza de desviación del muelle de compresión 86 como se observa en la Figura 8.

50 Es decir, por la disposición de la válvula sensible a presión a 73, el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 puede mantener el combustible de butano, que se ha dejado escapar de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15, a o por encima de la presión mínima de butano 3 en el intervalo de, por ejemplo, 600 a 700 kPa. Por lo tanto, el motor a gas 11 se puede accionar de forma adecuada con el combustible de butano que se ha dejado salir de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15.

A continuación se describe un ejemplo en el que se acciona el motor a gas 11 con el gas propano, con referencia a las Figuras 6, 10 y 11. Como se muestra en la Figura 6, el paso de suministro de combustible de gas propano 34 y el

paso de suministro de combustible de gas butano 35 se unen en la posición 37 aguas arriba del mezclador 27.

Por lo tanto, el gas butano del paso de suministro de combustible de gas butano 35 fluiría en el paso de suministro de combustible de gas propano 34 a medida que el motor a gas 11 se acciona por el gas butano que se ha dejado salir de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15. Más específicamente, el gas butano fluiría a una porción 34a del paso de suministro de combustible de gas propano 34 aguas abajo de la válvula de conmutación del gas propano 43.

Por lo tanto, el motor a gas 11 a menudo se desactiva (es decir, se termina el accionamiento del motor a gas 11) con el gas butano que ha fluido dentro y permaneciendo en la porción del paso de suministro de combustible de gas propano 34a. Después, la presión negativa P5 del cárter 21 aumenta, de manera que se cierran la válvula de cierre del gas propano 44 y la válvula de cierre del gas butano 48.

En tales condiciones, el gas butano se quedaría en las porciones del paso de suministro de combustible de gas propano 34 y del paso de suministro de combustible de gas butano 35 que se encuentran entre la válvula de conmutación del gas propano 43 y la válvula de cierre del gas propano 44 y entre la válvula de conmutación del gas butano 46 y la válvula de cierre del gas butano 48. Tal gas butano residual tiene la presión de butano P4 predeterminada de, por ejemplo, 10 kPa.

En las condiciones anteriores, el operario humano lleva a cabo la operación para accionar el motor a gas 11 con el gas propano. En concreto, en primer lugar, la bombona de gas propano 13 se encuentra en la sección de fijación de boquillas 31, como se muestra en la Figura 10A. Luego, el paso de suministro de combustible de gas butano 35 conmuta al estado cerrado a través de la válvula de conmutación del gas butano 46, mientras que el paso de suministro de combustible de gas propano 34 conmuta al estado abierto a través de la válvula de conmutación del gas propano 43.

En ese momento, el gas butano se queda en una porción 34b del paso de suministro de combustible de gas propano 34 a la presión de butano P4 predeterminada, por ejemplo, 10 kPa, y la válvula de alivio 52 del paso de suministro de combustible de gas propano 34 se ha ajustado a una presión de abertura (en adelante, la "presión de abertura P2" por conveniencia de la descripción) de, por ejemplo, 5,6 kPa. Es decir, el gas butano que permanece en la porción del paso de suministro de combustible de gas propano 34b tiene una presión de gas P6 (Figura 10B) superior a la presión de abertura P2 de la válvula de alivio 52. En consecuencia, el gas butano que permanece en la porción del paso de suministro de combustible de gas propano 34b se puede descargar a la atmósfera a través de la válvula de alivio 52 por medio de la válvula de conmutación del gas propano 43.

Para evitar dicha descarga del gas butano, la válvula de retención 42 se proporciona inmediatamente aguas abajo de la válvula de alivio 52, como se muestra en la Figura 10B, así como en la Figura 10A. Por lo tanto, cuando la presión P6 del lado secundario de la válvula de retención 42 (es decir, la presión del gas en la porción del paso de suministro 34b) es superior a la presión P7 del lado primario de la válvula de retención 42 (la presión del gas en el lado de la válvula de retención 42 más cercano a la válvula de alivio de 52, o el lado de la 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 la válvula 55 de la válvula de retención 42. De este modo, la válvula de retención 42 puede evitar que el gas butano, que permanece en la porción del paso de suministro de combustible de gas propano 34b fluya a la válvula de alivio 52 y así evitar que el gas butano se descargue a través de la válvula de alivio 52 a la atmósfera.

Debido a que el cuerpo de la válvula 55 de la válvula de retención 42 está formado de un material elástico, el cuerpo de la válvula 55 se puede deformar con una presión mínima, como se ha señalado anteriormente. Por lo tanto, el cuerpo de la válvula 55 puede operar de manera adecuada y fiable, incluso cuando la presión P6 del lado secundario de la válvula de retención 42 (es decir, la presión del gas en la porción del paso de suministro 34b) es ligeramente superior a la presión P7 del lado primario de la válvula de retención 42 (es decir, la presión del gas en el lado de la válvula de alivio de la válvula de retención 42), es decir, aun cuando la diferencia de presión (presión diferencial)  $\Delta P_v$  es mínima.

De este modo, la válvula de retención 42 puede evitar que el gas butano, que permanece en la porción del paso de suministro 34b, fluya a la válvula de alivio 52, con el resultado de que se pueden usar de forma intercambiable una pluralidad de tipos de combustibles gaseosos (por ejemplo, gas butano y gas propano) de forma apropiada.

El cigüeñal 22 se puede hacer girar por el operario humano que opera manualmente el mando de operación 23a del arranque de retracción 23, como se muestra en la Figura 11A. A medida que el cigüeñal 22 se hace girar de este modo, la presión interna del cárter 21 se reduce a la presión negativa P5 de, por ejemplo, -1,5 kPa, de manera que se abren la válvula de cierre del gas propano 44 y la válvula de cierre del gas butano 48.

En respuesta la forma en que se abre la válvula de cierre del gas propano 44, el gas butano, que se ha quedado en la porción del paso de suministro 34b, se suministra al motor a gas 11 a través del mezclador aire-gas 27 (Figura 11A). Por lo tanto, la presión P6 del lado secundario de la válvula de retención 42 (es decir, la presión del lado de la válvula de conmutación del gas propano de la válvula de retención 42) se hace inferior a la presión P7 del lado primario de la válvula de retención 42 (es decir, la presión en el lado de la válvula de alivio de la válvula de retención 42). En consecuencia, el cuerpo de la válvula 55 de la válvula de retención de 42 se deforma elásticamente para

abrir los pasos de gas 57.

Debido a que el cuerpo de la válvula 55 de la válvula de retención 42 se conforma de un material elástico, el cuerpo de la válvula 55 se puede deformar elásticamente con una presión mínima, como se ha señalado anteriormente. Por lo tanto, el cuerpo de la válvula 55 puede operar de manera adecuada y fiable, incluso cuando la presión P7 del lado primario (es decir, la presión del gas de la presión en el lado de la válvula de alivio) de la válvula de retención 42 es ligeramente superior a la presión P6 del lado secundario (es decir, la presión del lado de la válvula de conmutación del gas propano) de la válvula de retención 42.

En respuesta a los pasos de gas 57 que se han abierto como se ha señalado anteriormente, se deja salir el gas propano de la bombona de gas 13, como se muestra en la Figura 11B. El gas propano que se ha dejado salir de esta manera se ajusta por el regulador de propano 51 de la unidad reguladora 41 a la presión de gas propano P1 predeterminada, por ejemplo, 2,8 kPa. El gas propano, que se ha ajustado de esta manera a la presión de gas propano P1 predeterminada, fluye a la válvula de retención 42 como se ha indicado por la flecha L.

El gas propano, que ha fluido a la válvula de retención 42, fluye a través de los pasos de gas 57 como se ha indicado por la flecha M y fluye además a la válvula de conmutación de gas propano 43 como se ha indicado por la flecha N.

A continuación, el gas propano fluye de la válvula de conmutación del gas propano 43 a la válvula de cierre del gas propano 44 como se ha indicado por la flecha O, desde la que fluye además hacia el mezclador de aire-combustible 27 como se ha indicado por la flecha P.

Volviendo a la Figura 11A, el mezclador de aire-combustible 27 entremezcla el gas propano y el aire, y la mezcla resultante de gas propano y aire se suministra a la cámara de combustión 26 del bloque de motor 24 (cilindro 25) como se ha indicado por la flecha P. Por lo tanto, el motor a gas 11 (más específicamente, el cigüeñal 22) se acciona por la mezcla de gas propano y aire que se quema en la cámara de combustión 26.

De acuerdo con la realización del aparato de suministro de combustible gaseoso 12, tal como se describe más arriba en relación con las Figuras 6, 10 y 11, el cuerpo de la válvula 55 de la válvula de retención 42 está formado de un material elástico, por lo que el cuerpo de la válvula 55 puede operar de manera adecuada y fiable, incluso cuando la presión P7 del lado primario (es decir, la presión del lado de la válvula de alivio) de la válvula de retención 42 es ligeramente superior a la presión P6 del lado secundario (es decir, la presión del lado de la válvula de conmutación del gas propano) de la válvula de retención 42. Por lo tanto, aun cuando la presión P7 del lado primario de la válvula de retención 42 es ligeramente superior a la presión P6 del lado secundario de la válvula de retención 42, el gas propano se puede suministrar de forma adecuada al motor a gas 11 a través de un funcionamiento fiable del cuerpo de la válvula 55.

Debe tenerse en cuenta que el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 de la presente invención se puede modificar en diversas maneras según sea necesario sin limitarse a la realización descrita anteriormente.

Por ejemplo, aunque la realización del aparato de suministro de combustible gaseoso 12 se ha descrito anteriormente aplicada a los motores a gas 11, la presente invención como se ha definido por la reivindicación no se limita a la misma, y el aparato de suministro de combustible gaseoso 12 de la presente invención como se ha definido por la reivindicación se puede aplicar a otros aparatos de combustión de gas, tales como hornillas de las estufas de gas.

Por otra parte, aunque la realización del aparato de suministro de combustible gaseoso 12 se ha descrito anteriormente utilizando dos bombonas de gas (es decir, la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15), la presente invención como se ha definido por la reivindicación puede utilizar otra pluralidad de bombonas gas, tal como tres bombonas de gas.

Por otra parte, aunque la realización del aparato de suministro de combustible gaseoso 12 se ha descrito anteriormente en relación con el caso en que gas butano estaba contenido en la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 y el gas propano estaba contenido en la bombona de gas 13, otros tipos deseados de gas diferentes a los mencionados anteriormente pueden estar contenidos la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15 y en la bombona de gas 13.

Además, las formas y construcciones del sistema de motor a gas 10, del motor a gas 11, del aparato de suministro de combustible gaseoso 12, de la primera y segunda bombonas de gas 14 y 15, de las boquillas 61 y 62, de la primera y segunda secciones de fijación de boquillas 64 y 65, del paso de comunicación 68, de la primera y segunda válvulas de retención 71 y 72, de los cuerpos de las válvulas 76 y 81, de los asientos de las válvulas 77 y 82, etc, no se limitan a los mencionados anteriormente y se pueden modificar según sea necesario.

Los principios básicos de la presente invención son adecuados para su aplicación en sistemas de combustión de gas con un aparato de suministro de combustible gaseoso, que incluye secciones de fijación de boquilla, a las que las boquillas de una pluralidad de recipientes de gas se pueden fijar de forma desmontable, se proporcionan en paralelo y en comunicación fluida entre sí.

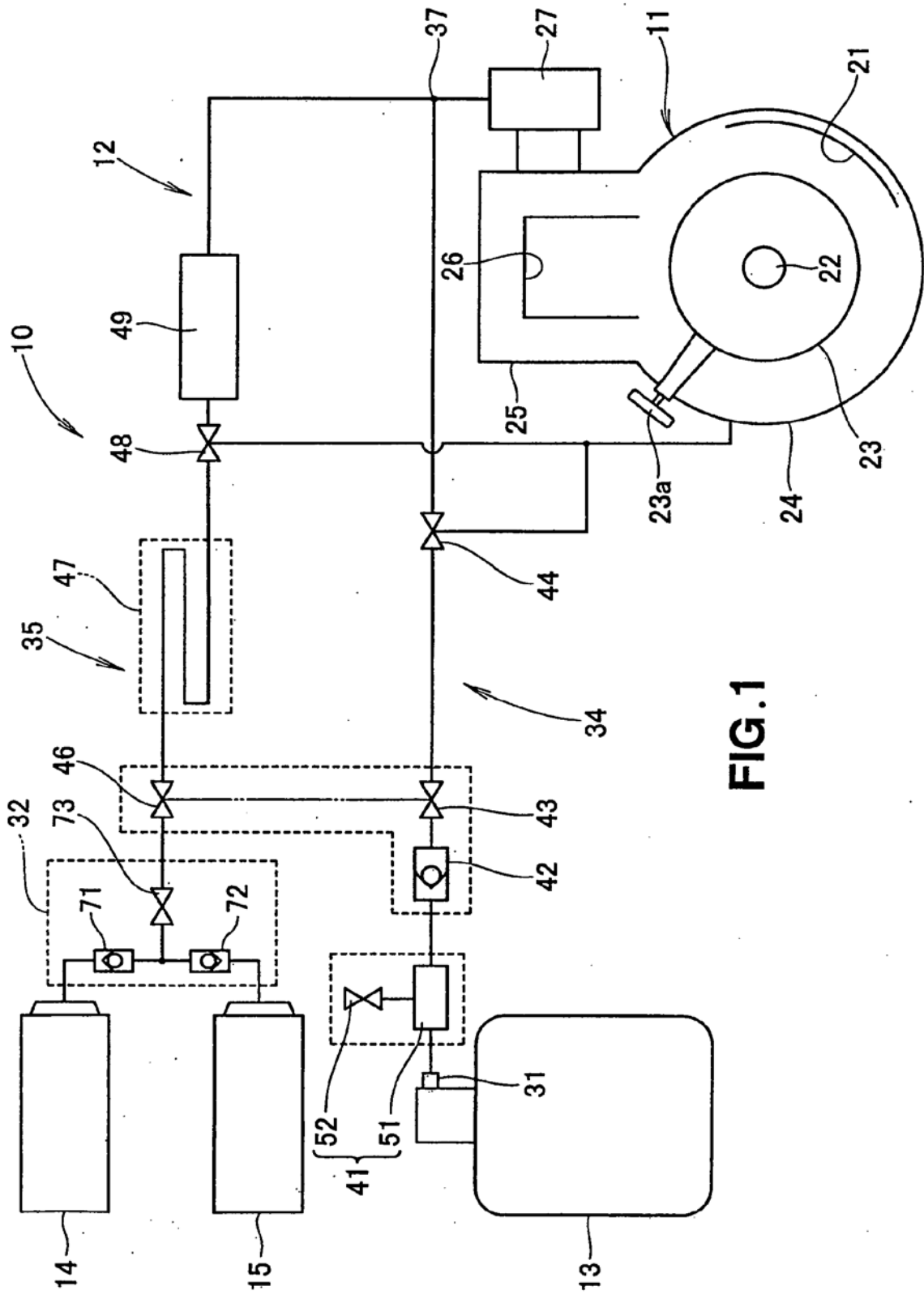
**REIVINDICACIONES**

1. Un Aparato de suministro de combustible gaseoso (12) que comprende:

5 una pluralidad de secciones de fijación de boquillas (64, 65) capaces de fijar a las mismas de forma desmontable las boquillas (61, 62) respectivas de una pluralidad de recipientes de gas (14, 15), proporcionándose las secciones de fijación de boquillas (64, 65) en paralelo y en comunicación fluida entre sí; y

10 una pluralidad de válvulas de retención (71, 72), proporcionadas en un paso de comunicación (68), que ofrece una comunicación entre las secciones de fijación de boquillas (64, 65), en una relación correspondiente a la pluralidad de bombonas de gas (14, 15), evitando la pluralidad de válvulas de retención (71, 72) que un combustible gaseoso, que se ha dejado escapar de cualquiera de los recipientes de gas, fluya hacia otro de los recipientes de gas,

15 cada una de las válvulas de retención (71, 72) incluye un asiento de válvula (77, 82), y un cuerpo de la válvula (76, 81), teniendo el asiento de la válvula un paso de combustible gaseoso (78, 83) formado en su interior, y en el que el paso de combustible gaseoso (78, 83) de cada una de las válvulas de retención (71, 72) se cierra por lo general con el cuerpo de la válvula (76, 81), de modo que la pluralidad de válvulas de retención puede evitar que el combustible gaseoso, que se ha dejado escapar de cualquiera de los recipientes de gas, fluya a otro de los recipientes de gas, **caracterizado por que** el cuerpo de válvula (76, 81) se conforma de un material elástico en una forma de cúpula y se monta en el asiento de la válvula..



**FIG. 1**

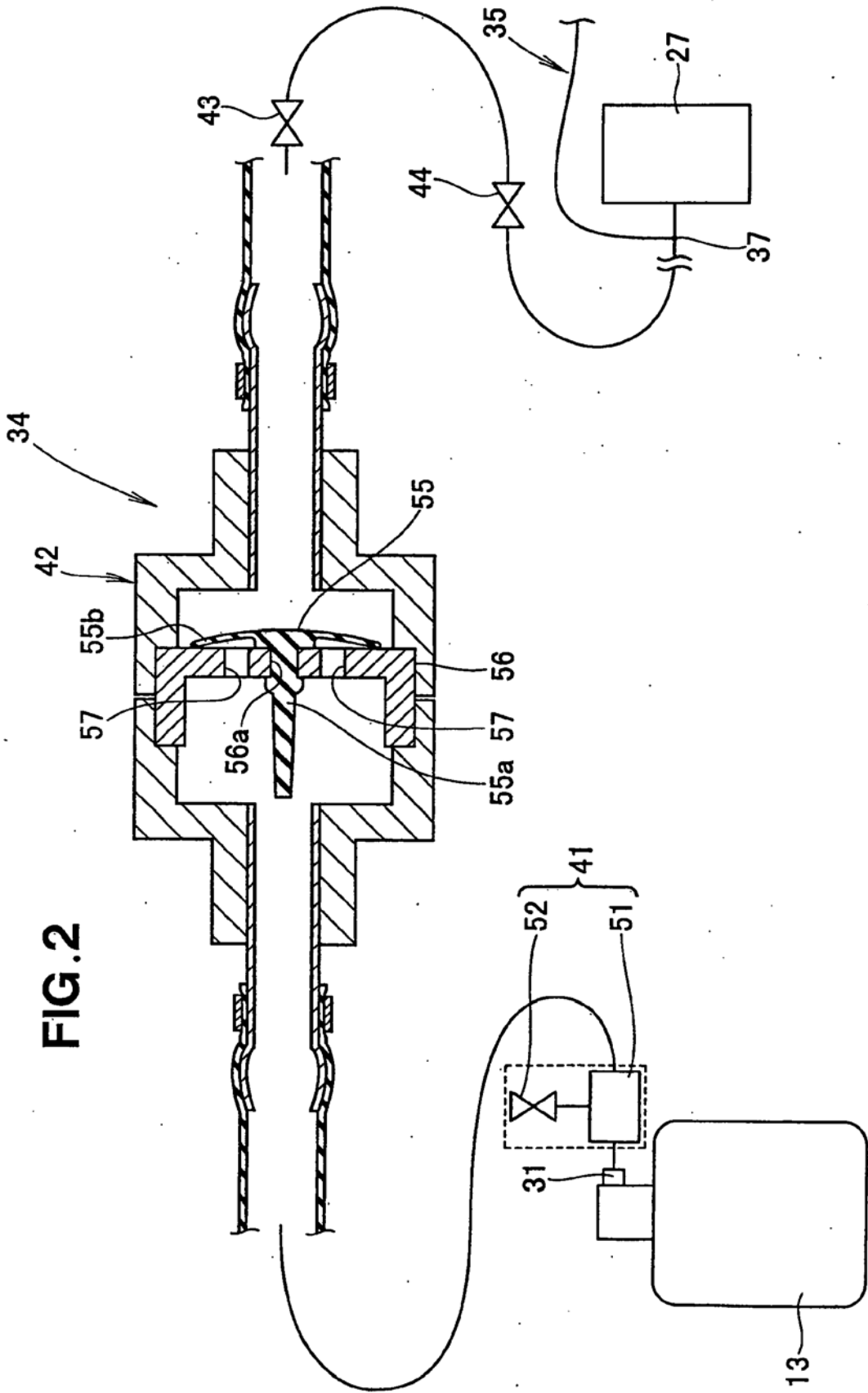


FIG. 3

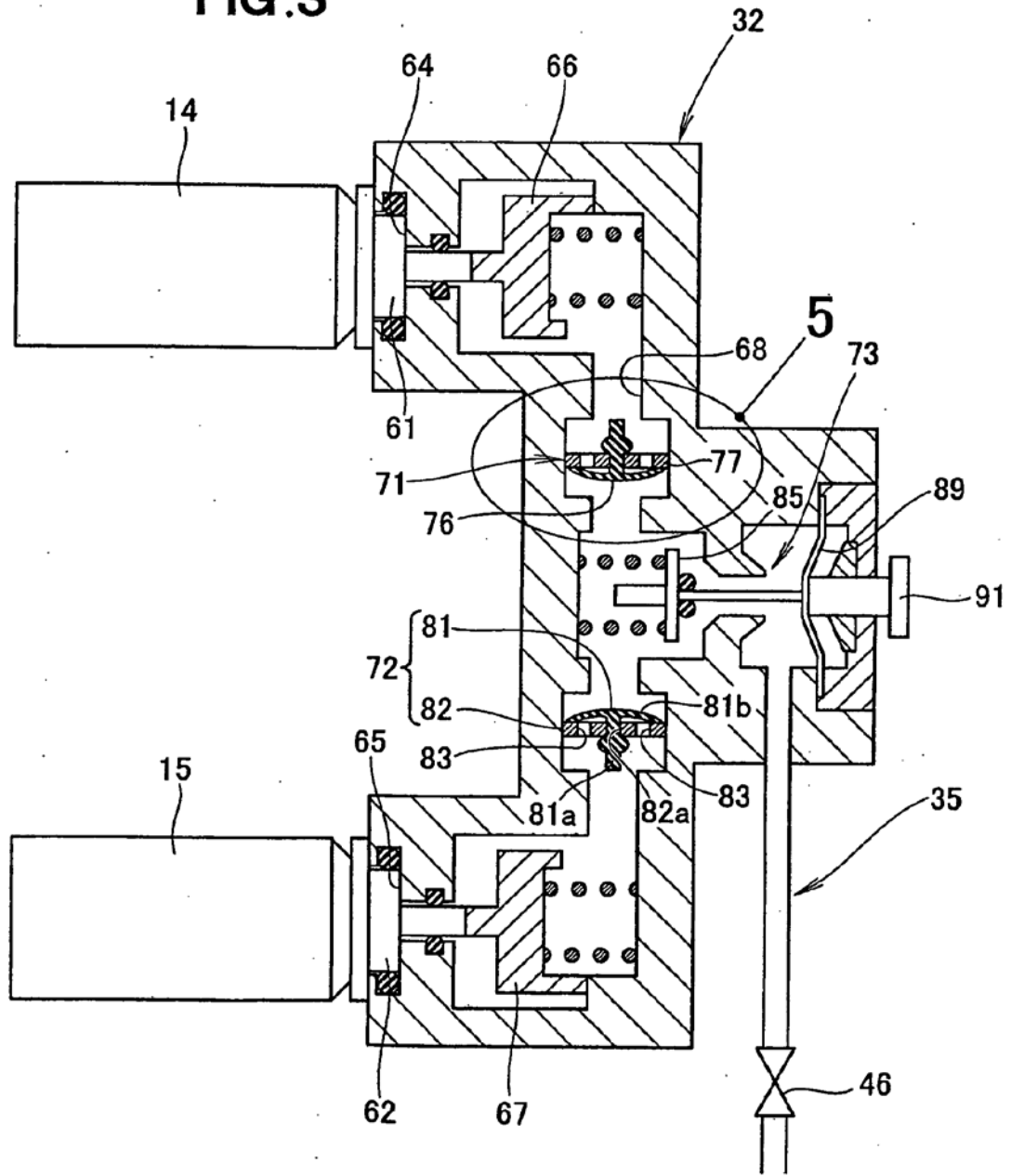


FIG. 4

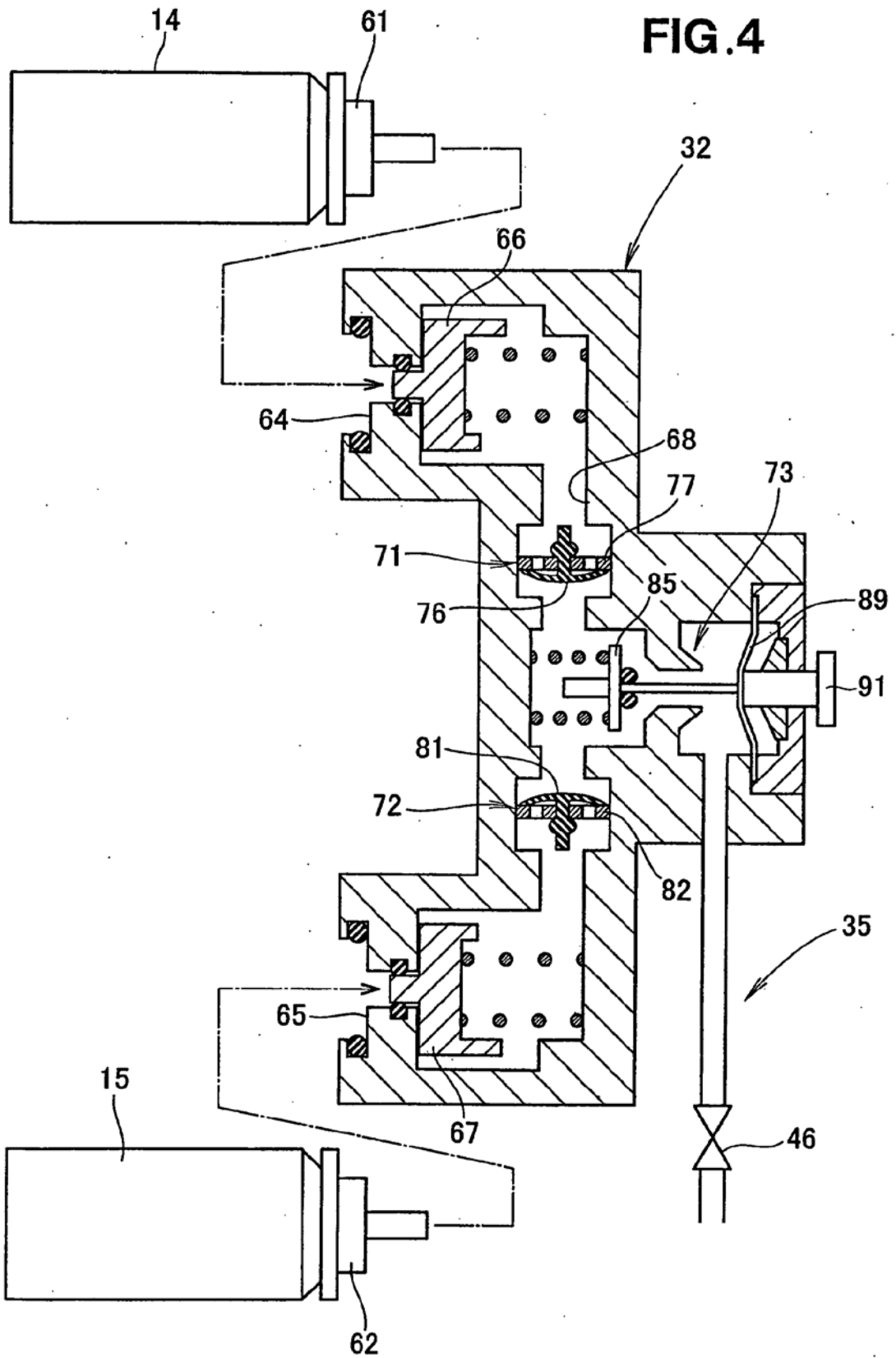




FIG. 5

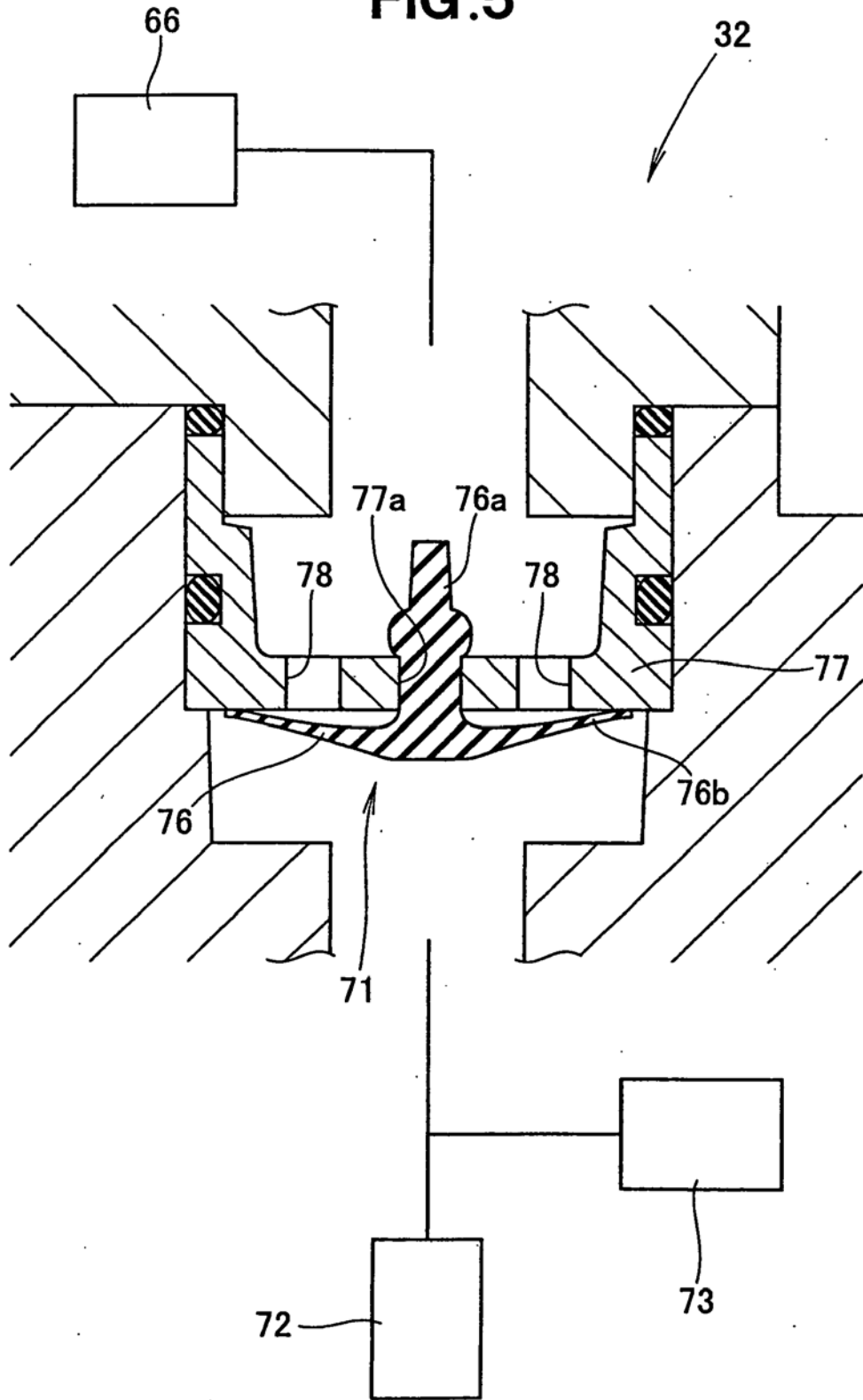
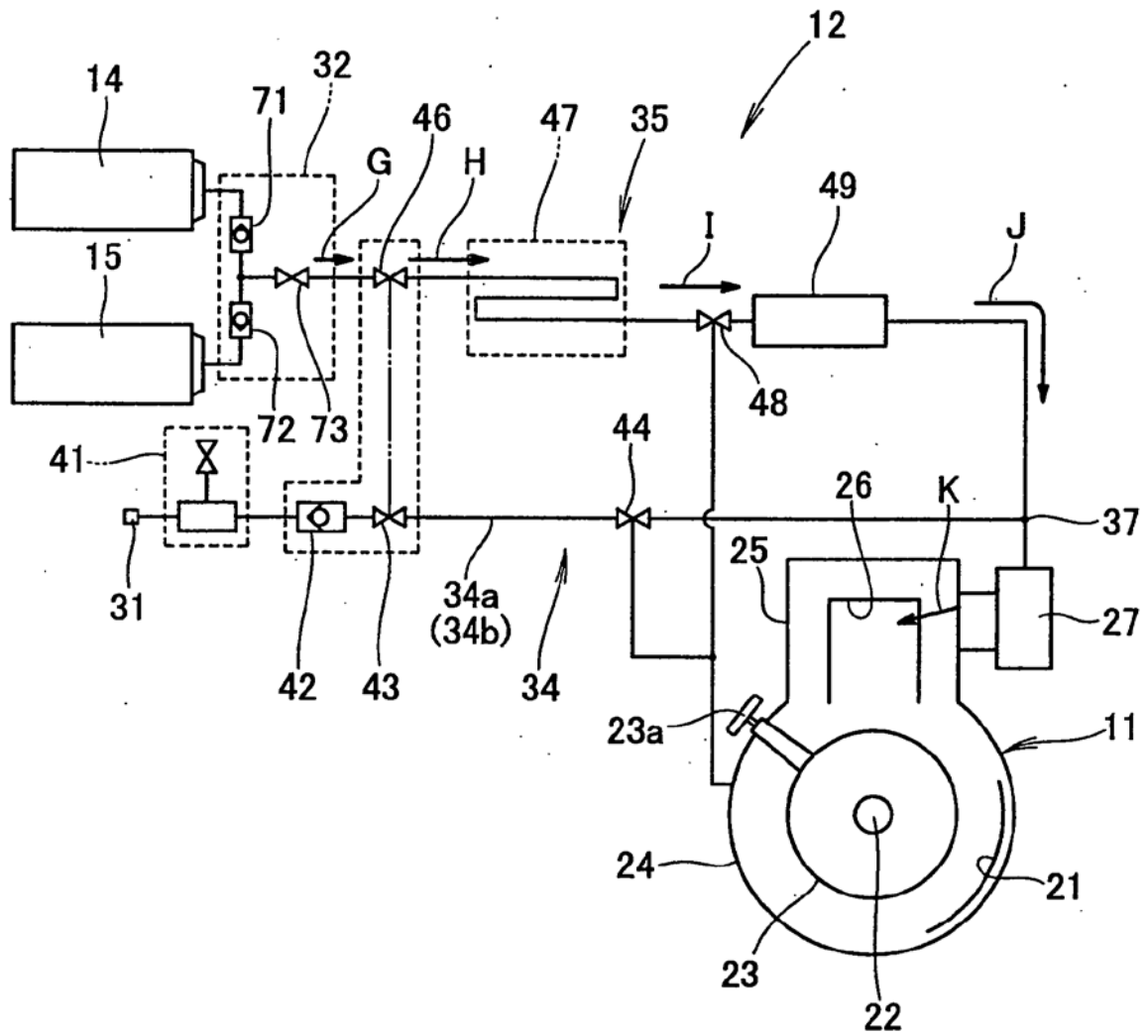
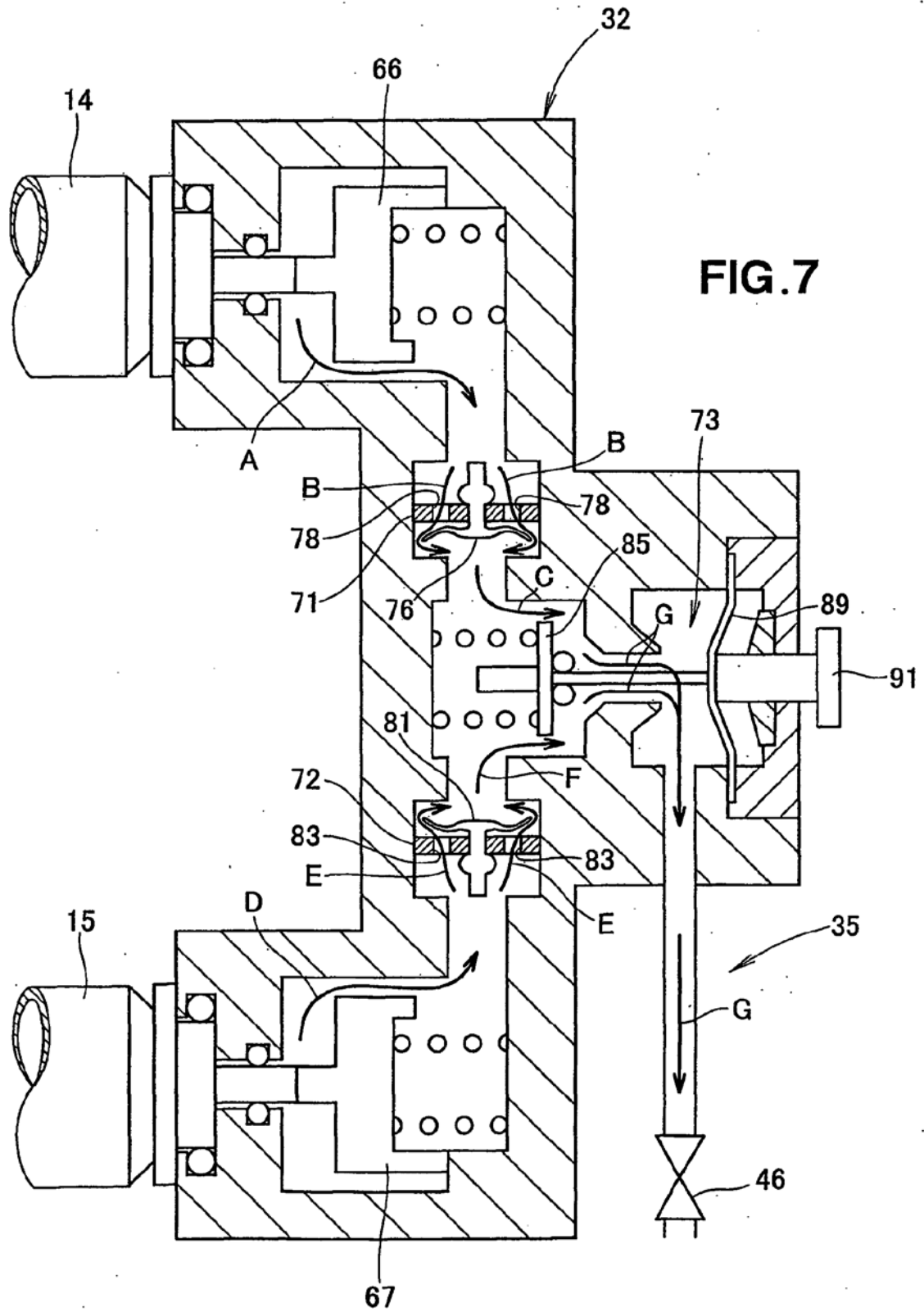
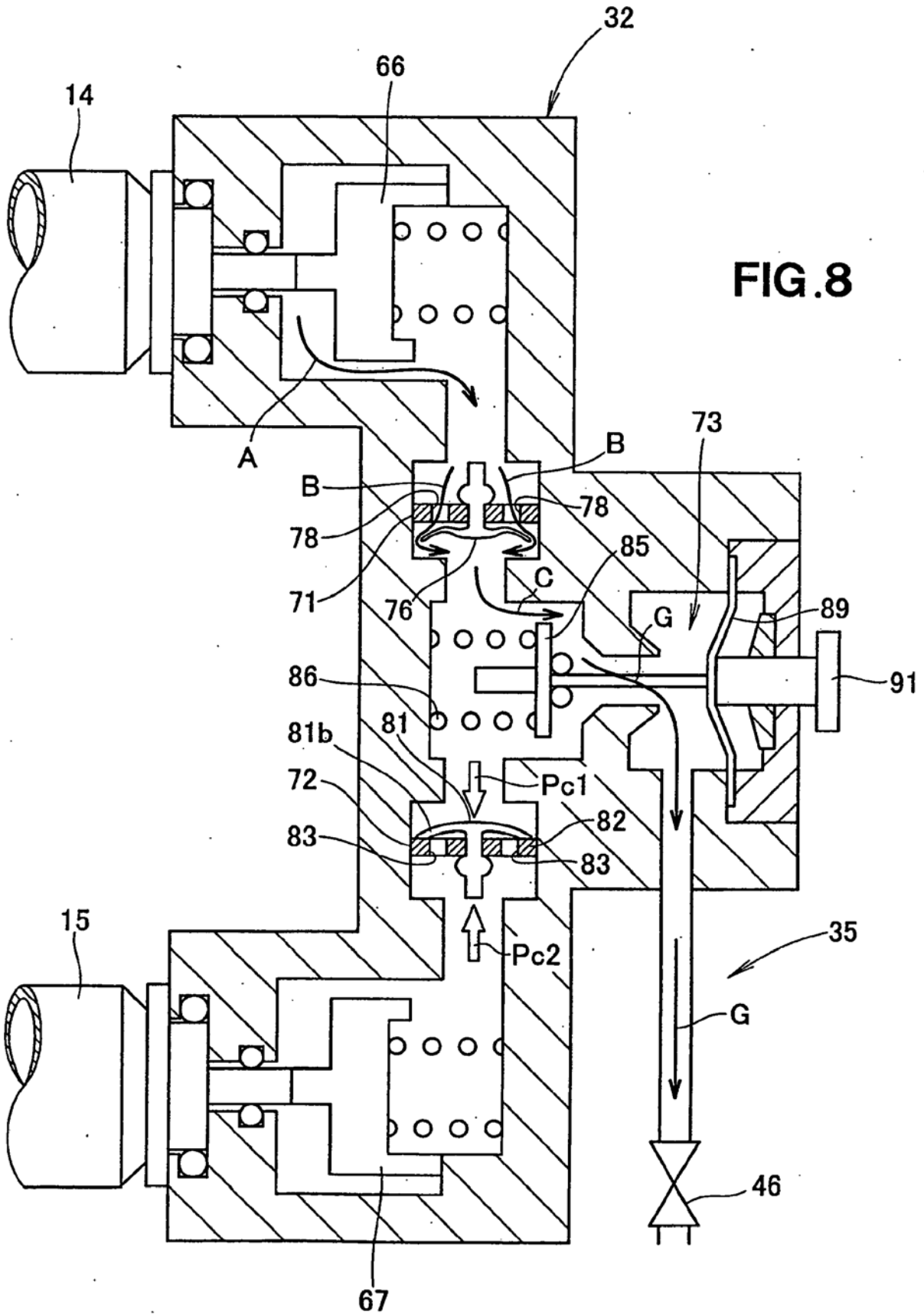
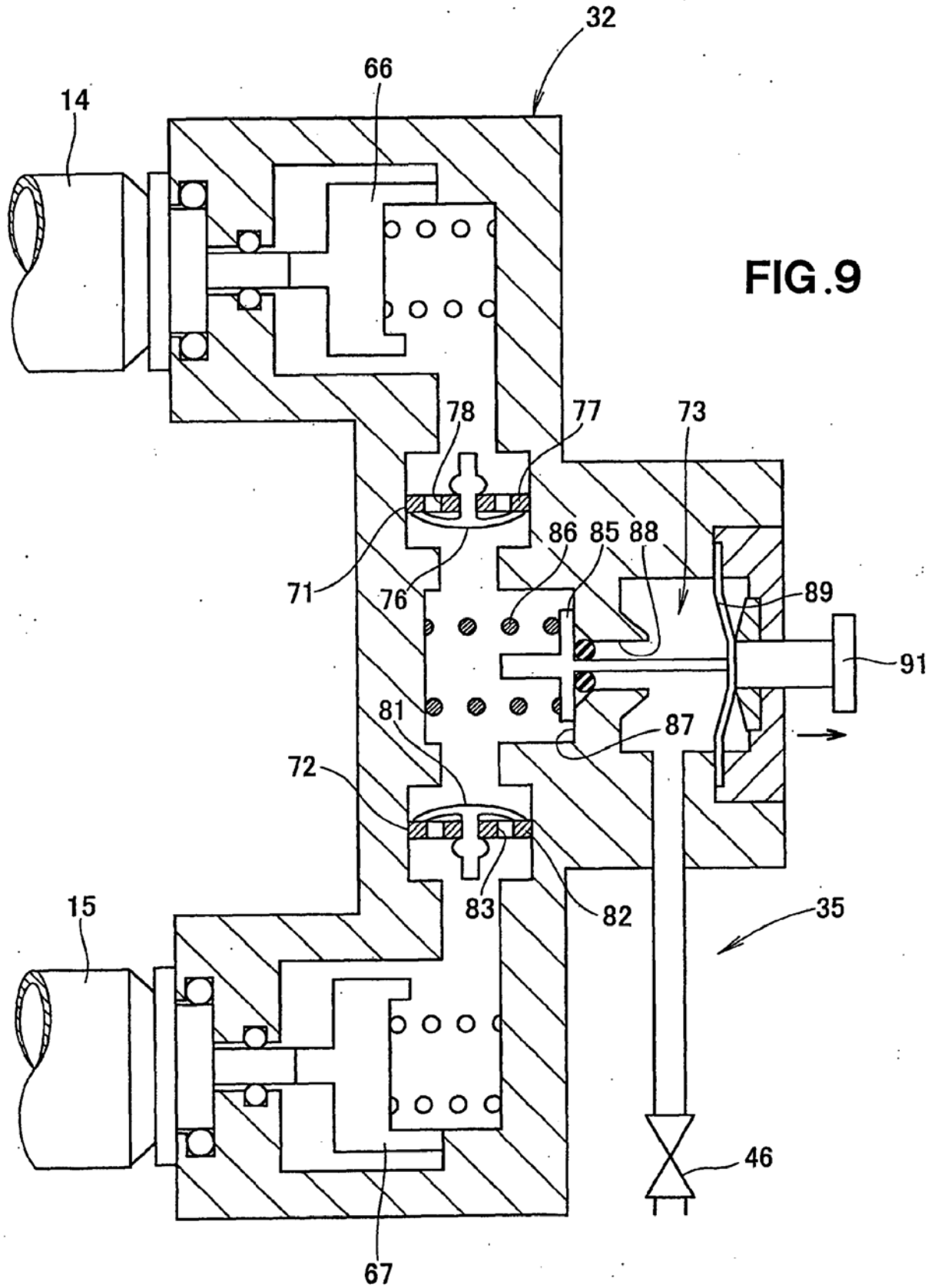


FIG.6



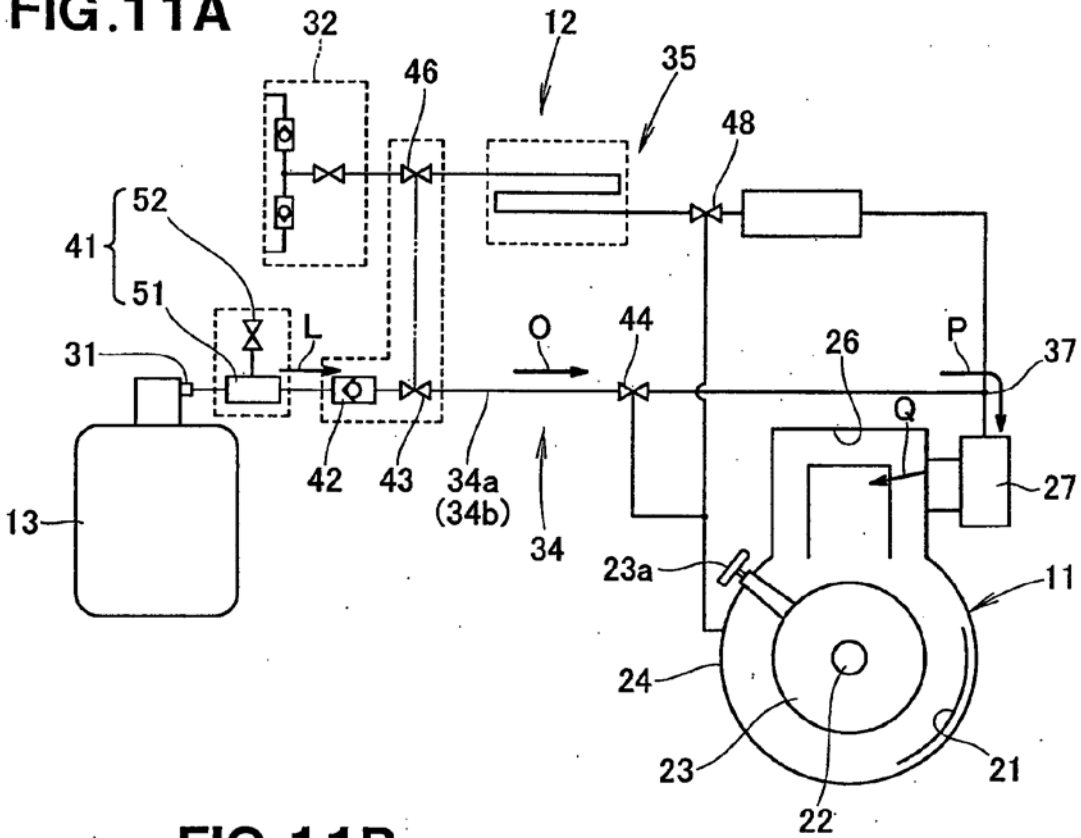








**FIG. 11A**



**FIG. 11B**

