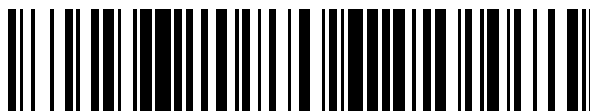


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 565**

51 Int. Cl.:

F02M 25/07 (2006.01)

F01P 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2008** **E 08838445 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014** **EP 2215345**

54 Título: **Módulo integrado EGR/refrigeración para un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

09.10.2007 ES 200702654

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

15.10.2014

73 Titular/es:

**BORGWARNER EMISSIONS SYSTEMS SPAIN,
S.L.U. (100.0%)**

**Carretera de Zamanes 20
36315 Vigo - Pontevedra, ES**

72 Inventor/es:

**CASTAÑO GONZÁLEZ, CARLOS MANUEL;
PÉREZ BETANZOS, SALVADOR y
FERNÁNDEZ VILLANUEVA, JUAN LUIS**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 507 565 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

Módulo integrado EGR/refrigeración para un motor de combustión interna

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un módulo integrado EGR/refrigeración para un motor de combustión interna (CI).

5 Estado de la técnica

Es bien conocido que se pueden reducir las emisiones de NO_x por la recirculación de los gases de escape (EGR), es decir, recirculando una porción de los gases de escape a la admisión del motor.

10 Un sistema de EGR incluye cierto número de componentes: un enfriador de EGR, es decir, un intercambiador de calor adaptado para enfriar los gases de escape antes de reintroducirlos en la admisión del motor, una válvula de bypass asociada al enfriador de EGR y adaptada para encaminar selectivamente los gases de EGR a través del enfriador de EGR o para evitar por bypass el enfriador en función de los parámetros de funcionamiento del motor y una válvula de EGR que controla el caudal de EGR.

15 A fin de reducir el número de componentes que se tienen que ensamblar en el motor y el número de partes asociadas, tales como tubos de conexión y por tanto el costo general del sistema, es bien conocido agrupar tales componentes en unos módulos ensamblados previamente que se pueden montar en el motor como una sola unidad.

El enfriador de EGR usa el refrigerante del motor como fluido de refrigeración, por lo cual el módulo debe ser conectado al sistema de refrigeración del motor; además, la EGR y la válvula de bypass requieren también una refrigeración adecuada debido a la temperatura extremadamente alta de los gases de escape.

20 Debido a esta interacción necesaria entre los sistemas de EGR y refrigeración y con el objetivo general de reducir los costos de fabricación y montaje, se ha propuesto incluir uno o más componentes del circuito de refrigeración en el módulo de EGR.

25 Un ejemplo de estos módulos integrados conocidos de EGR/refrigeración multifuncionales se describe en el documento EP-A-1 793 115. Este módulo de la técnica anterior incluye un módulo integrado de EGR/refrigeración para un motor de CI que incluye un miembro de interfaz adaptado para ser montado en el motor y que incluye además una válvula de EGR, un enfriador de EGR y una válvula de bypass portados e interconectados por el miembro de interfaz, en el que

- el miembro de interfaz incluye una abertura de admisión de refrigerante y una abertura de admisión de gases de EGR, adaptadas para conectarse directamente a bocas de dicho motor al montar dicho módulo en dicho motor,
- 30 • el miembro de interfaz define un alojamiento de dicha válvula de EGR y un circuito de refrigeración para enfriar dicha válvula de EGR,
- la válvula de EGR está alojada en una cavidad de dicho miembro de interfaz e incluye un obturador y un asiento de válvula dispuesto en dicha cavidad,
- 35 • dicho circuito de refrigeración incluye una cavidad de enfriamiento dispuesta dentro de dicho miembro de interfaz y que comunica con la abertura de admisión de refrigerante, siendo dicha cavidad de enfriamiento adyacente a dicha válvula de EGR,
- dicha válvula de bypass incluye una cámara de válvula de bypass que está dispuesta dentro de dicho miembro de interfaz; en el que la cavidad de enfriamiento está adaptada para enfriar la cámara de válvula de EGR.

40 Divulgación de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un módulo integrado de EGR/refrigeración que sea más eficiente y todavía más compacto y menos costoso de fabricar.

Se logra este objeto por un módulo integrado de EGR/refrigeración como el de la reivindicación 1.

Breve enunciado de las figuras

45 Para una mejor comprensión de la presente invención, se describe a continuación una realización preferida, a título de ejemplo no limitativo y haciendo referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

la Figura 1 es una vista frontal de un módulo integrado de EGR/refrigeración de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 es una vista por detrás del mismo;

la Figura 3 es una vista en perspectiva de un miembro de interfaz del módulo;

la Figura 4 es un corte axial transversal de una válvula de EGR del módulo;

las Figuras 5 y 6 son cortes transversales parciales del módulo, mostrando un circuito de gas en dos configuraciones de funcionamiento diferentes;

5 la Figura 7 es una vista en perspectiva de un enfriador de EGR del módulo que es parte del módulo integrado de la invención;

la Figura 8 es una vista de un subconjunto de termostato/tanque de vacío el cual es parte del módulo integrado de la invención;

la Figura 9 es un corte transversal parcial del módulo, mostrando un circuito de refrigerante y la conexión entre el miembro de interfaz de la Figura 3 y el subconjunto de la Figura 8;

10 la Figura 10 es un corte transversal de una realización diferente de un enfriador de EGR; y

la Figura 11 es una vista frontal de una brida de conexión del enfriador de EGR de la Figura 10.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, el número 1 designa en su conjunto un módulo integrado de EGR/refrigeración según la presente invención (en lo sucesivo "módulo 1").

15 El módulo 1 incluye una válvula 2 de EGR, un enfriador 3 de EGR, una válvula de bypass 4 que son portados e interconectados por un miembro 5 de interfaz (en lo sucesivo "miembro 5"), que se encuentra adaptado para ser ensamblado directamente en un motor de CI (no representado). El módulo 1 incluye también un actuador 6 de válvula de EGR accionado eléctricamente, un actuador 7 de válvula de bypass accionado por vacío, un tanque de vacío 8 para el actuador 7 y una válvula 9 de termostato de refrigerante (figuras 8, 9).

20 El miembro 5 (figura 3) es convenientemente una pieza fundida por inyección de aleación de aluminio e incluye una pluralidad de conductos internos para los gases de EGR y el refrigerante, como se describirá más adelante de una forma más detallada.

25 El miembro 5 incluye una brida 10 de base sustancialmente plana (figura 2) la cual está adaptada para ser fijada al motor y tiene, con esta finalidad, una serie de taladros periféricos adaptados para recibir unos tornillos de fijación (no representados). La brida 10 está delimitada por una superficie plana 11 que descansa, en la práctica, contra una pared correspondiente del motor; se proporciona convenientemente una junta (no representada) entre el motor y la superficie 11.

30 El miembro 5 está dotado de una abertura 12 de admisión de refrigerante y de una abertura 13 de admisión de gases de EGR, abriéndose ambas sobre la superficie 11, de manera que comunican con las bocas correspondientes del circuito de refrigerante del motor y respectivamente, el circuito de gases de EGR al ensamblarse en el motor, sin necesidad de tuberías de conexión adicionales.

Como se puede ver también claramente en la Figura 3, el miembro 5 tiene una primera brida 14 lateral para conexión con el enfriador de EGR y una segunda brida 15 lateral para conexión con un subconjunto 16 que incluye un tanque de vacío 8 y una válvula 9 de termostato, como se describe mejor a continuación.

35 La abertura de admisión de gases de EGR comunica con una cavidad hueca 17 (figura 4), que se extiende a través del miembro 5 y un alojamiento tubular 18 que sobresale integralmente del miembro 5 en el lado opuesto a la brida 10 de base y que encierra un conjunto de control 19 de la válvula 2 de EGR.

40 Como se puede ver claramente en el corte transversal de la Figura 4, la válvula 2 de EGR no es una válvula convencional insertada con una carcasa propia; antes bien, la carcasa de la válvula 2 de EGR está constituida por el miembro 5, el cual delimita una cámara de válvula 20 definida por una parte de la cavidad 17. La cámara 20 de válvula comunica con un conducto 21 de salida de válvula de EGR interior al miembro 5 y que conduce a la válvula de bypass 4. El conjunto de control 19, que puede ser de cualquier tipo conocido, según la presente realización incluye un obturador de disco 22, el cual está fijado rígidamente a un extremo de un vástago 23 deslizante axialmente. Un resorte 24 está alojado en una cámara 28 de resorte dentro de un alojamiento tubular 18 y es comprimido axialmente entre un miembro de tope 25 fijado a un extremo opuesto del vástago 23 y un resalto 26 fijo, definido por el miembro 5 y situado entre la cámara 20 de válvula y la cámara 28 de resorte, de manera que desvía el obturador 22 contra un asiento 27 anular de válvula interpuesto axialmente entre la abertura 13 de admisión de gas y la cámara 20 de válvula.

50 El actuador 6 de válvula de EGR está ensamblado axialmente sobre el alojamiento tubular 18 y controla la posición axial del vástago 23 de manera que varía el flujo de gases de EGR a través de una toma formada entre el asiento 27 de válvula y el obturador 22 de disco.

La válvula 4 de bypass (figura 5, 6) incluye una cámara 31 de válvula dispuesta dentro del miembro 5 y que tiene

una boca 32 de entrada que comunica con el conducto 21 de salida de la válvula de EGR, una primera boca 33 de salida que comunica con un conducto de admisión 34 de gas de enfriador y una segunda boca 35 de salida que comunica con un conducto 36 de salida de gas, así como con un conducto 37 de retorno de gas de enfriador. La válvula 4 de bypass incluye también una charnela 38 que está montada de manera que puede pivotar dentro de la cámara 31 de válvula sobre un pivote 39 y puede girar entre una primera posición (figura 5) en la cual la segunda boca 35 de salida está cerrada y la boca 32 de entrada comunica con la primera boca 33 de salida y una segunda posición (figura 6) en la cual la primera boca 33 de salida está cerrada y la boca 32 de entrada comunica con la segunda boca 35 de salida. El conducto 34 de admisión de gas de enfriador y el conducto 37 de retorno de gas de enfriador se abren sobre una superficie delantera de la brida 14 para formar una cámara 40 de entrada de gas y una cámara 41 de salida de gas (figura 3).

Se puede controlar la posición de la charnela 38 por medio del actuador 7 accionado por vacío (figura 1) que tiene una varilla 42 que actúa de manera axialmente alternativa, la cual está acoplada al pivote 39 de la charnela 38 de válvula por medio de un enlace 43 que tiene un extremo conectado rígidamente al pivote 39 y un extremo articulado a la varilla 42.

Haciendo ahora referencia a las figuras 2, 3 y 9, el miembro 5 define internamente un circuito de refrigeración que incluye una cavidad principal 46 de enfriamiento la cual comunica con una abertura 12 de entrada de refrigerante y se extiende adyacente a la brida 10 de base al lado de la cámara 20 de la válvula de EGR y por debajo de la cámara 31 de válvula de bypass (figura 3), de manera que proporciona un enfriamiento optimizado a ambas cámaras. La cavidad 46 de enfriamiento es una cavidad ciega cuya entrada 47 se encuentra cerrada, en uso, por una tapa 48, mostrada solo parcialmente en la figura 3. La entrada 47 no tiene por tanto función alguna salvo permitir obtener la cavidad 46 introduciendo un núcleo desplazable durante la fundición.

La cavidad 46 de enfriamiento sirve como una cámara de distribución de refrigerante y comunica con una pluralidad de conductos dispuestos dentro del miembro 5, es decir un conducto de admisión de enfriador 49 que termina con una abertura 50 en la primera brida lateral 14 y un conducto 51 de entrada de termostato, el cual termina en una cámara termostática 52. La cámara termostática 52 se abre sobre la brida lateral 15 para recibir la válvula termostática 9, como se explica a continuación. Debe observarse que los conductos 49 y 51 contribuyen significativamente a refrigerar el miembro 5 y por tanto, la válvula 2 de EGR y la válvula 4 de bypass.

El enfriador de EGR (figuras 5 a 7) incluye un alojamiento 53 que delimita lateralmente una cámara de enfriamiento 54 que está cerrada en ambos extremos por una primera y una segunda placas cabezales 55, 56 que dan soporte a los tubos internos que reciben colectivamente la referencia 57. La primera placa cabezal 55 tiene también una abertura circular 58 de entrada de refrigerante que comunica con la cámara 54 de enfriamiento. Los tubos interiores 57 tienen sus extremos opuestos encajando los taladros 59 respectivos en las placas cabezales 54, 55 y están soldados de manera hermética en ellas. Los tubos internos 57 forman dos conjuntos diferentes 57a, 57b; los tubos 57a se sitúan de frente a la cámara 40 de entrada de gas, los tubos 57b se sitúan de frente a la cámara 41 de salida de gas. El enfriador de EGR incluye también un miembro extremo 60 de copa, el cual se suelda periféricamente a la placa cabezal 55 de manera que forma una cámara de distribución 61 que conecta los tubos 57a a los tubos 57b.

El enfriador 3 de EGR incluye una brida 62 de montaje, la cual rodea el alojamiento 53 en la placa cabezal 55 y está adaptada para ser montada a una primera brida lateral 14, con una junta interpuesta no representada, de manera que la abertura 58 de entrada de refrigerante está conectada al conducto 49 de admisión del enfriador, los tubos 57a están conectados a una cámara 40 de entrada de gas y los tubos 57b están conectados a la cámara 41 de salida de gas.

Finalmente, el enfriador 3 de EGR incluye dos salidas 65, 66 de refrigerante dispuestas en el alojamiento 53 y adaptadas para ser conectadas a unos dispositivos externos que usan el refrigerante del motor, tales como un enfriador de aceite y un calentador de cabina (ambos no representados). Las salidas 65, 66 de refrigerante incluyen convenientemente unos elementos rápidos de conexión, mejor que los machos tradicionales, de manera que proporcionan la flexibilidad de empaquetadura más depurada. Se puede usar por tanto el mismo módulo en diferentes aplicaciones, puesto que las diferencias de trazado son asumidas por las tuberías de conexión.

La figura 8 muestra el subconjunto 16 con mayor detalle. El subconjunto 16 incluye un cuerpo 67 de plástico en una sola pieza que forma un tanque de vacío 8 y una tubería 68 de salida de refrigerante adaptada para conectarse al radiador del vehículo. El subconjunto 16 incluye una brida 69 de montaje que rodea una entrada 70 (figura 8) de la tubería 68 de salida; la válvula termostática 9, conocida en sí misma y no descrita en detalle, incluye un conjunto de control 71 que es ensamblado previamente sobre la brida 69 de montaje a modo de voladizo, de manera que se aloja en la cámara termostática 52 cuando el subconjunto se monta sobre la segunda brida lateral 15 del miembro 5.

El conjunto de control incluye un obturador 72, que coopera con la entrada 70 para definir una boca variable. El obturador 72 está equilibrado entre una fuerza de cierre ejercida por un resorte 73 de desvío y una fuerza de apertura ejercida por un actuador lineal 74 sensible al calor, por ejemplo un actuador de cera.

El funcionamiento del módulo 1 se realiza como sigue.

El refrigerante entra en el módulo 1 a través de la abertura 12 de entrada y alcanza la cámara principal 46 de

enfriamiento. Debe observarse que la cámara 46 recibe la totalidad del caudal de refrigerante que abandona el motor. Por tanto, el miembro 25 es enfriado de manera eficiente.

El refrigerante se divide en dos flujos: un primer flujo circula a través del conducto 49 a la cámara 54 de refrigerante del enfriador 3 y desde aquí a las salidas 65, 66 de refrigerante.

- 5 La otra parte del flujo circula a través del conducto 51 a la cámara termostática 52. El caudal a la tubería 68 de salida y por tanto al radiador del vehículo, es controlado por la válvula termostática 9.

Los gases de EGR entran en el módulo 1 a través de la abertura 13 de entrada de gas. El flujo de gas es controlado por la válvula 2 de EGR, que está situada en el "lado caliente", es decir, aguas arriba del enfriador 3 de EGR. El caudal es controlado en función de los parámetros operativos del motor.

- 10 Después de la válvula 3 de EGR, los gases fluyen a lo largo del conducto 21 de salida de válvula y llegan a la válvula de bypass 4. Dependiendo de las condiciones de funcionamiento del motor, los gases de EGR son encaminados bien al enfriador 3 de EGR o al conducto 36 de salida de gases directamente, evitando en bypass de este modo el enfriador 3 de EGR.

- 15 En el primer caso, los gases fluyen a través de los tubos 57a, la cámara de distribución 61, los tubos 57b, el retorno 37 del enfriador de gas y el conducto 36 de salida de gas, el cual se conecta en la práctica al sistema de toma de aire del motor (no representado).

Un análisis del módulo 1 revela las ventajas aportadas por la presente invención.

- 20 En primer lugar, el módulo incluye una válvula 2 independiente de EGR que se monta directamente dentro del miembro 5, es decir, sin una carcasa propia. Esto permite que la válvula 2 se enfríe muy eficientemente y por tanto pueda ser colocada en el lado caliente del enfriador de EGR. Colocar la válvula 2 de EGR en el lado caliente del enfriador, cuando la disposición del motor lo permite, posibilita que el módulo 5 sea más compacto con respecto a la técnica anterior y por tanto más barato. También, puesto que la válvula de EGR está sometida a gases más calientes, se reduce el riesgo de adherencia debido al ensuciamiento con productos residuales de combustión.

- 25 El subconjunto integrado 16, que incluye el depósito 8 de vacío, el tubo 68 de salida de refrigerante y la válvula termostática 9, contribuye a reducir los costos de montaje y a hacer el módulo más compacto y más barato.

El uso de elementos de conexión rápidos en las salidas 65, 66 de refrigerante hace al módulo 1 más flexible y adaptable a las diferentes configuraciones del motor "personalizando" las tuberías de conexión de refrigerante.

- 30 La figura 10 revela una realización diferente del enfriador 103 de EGR, que se describe a continuación usando los mismos números de referencia que para el enfriador 3 para referirse a partes análogas. En el enfriador 103, se obtiene la placa cabezal 56 en una sola pieza con el alojamiento lateral 53. En el extremo opuesto del enfriador, el alojamiento 53 incluye integralmente una brida plana 104 doblada hacia fuera, sobre la cual se suelda la placa cabezal 55. El alojamiento 53 tiene también un abombamiento lateral 105 adyacente a la brida 104. La placa cabezal 55 está estampada de tal manera que forma un manguito corto 106 de entrada que está alineado axialmente con la protuberancia 105, de esta manera, la entrada de refrigerante no resta volumen útil dentro de la cámara 54 de enfriamiento, que puede ser ocupada por tanto totalmente por los tubos internos 57. El manguito 106 encaja de manera hermética un cierre toroidal 107 dispuesto dentro de la abertura 50 de la brida 14.

- 40 La brida 62 rodea el alojamiento 53 y respalda la brida 104 en el lado opuesto a la brida 104 para aumentar la resistencia mecánica del acoplamiento; de esta manera, no existe contacto entre la brida 62 y el miembro 5 y la brida 62 puede hacerse de acero al carbono o de aluminio o de metal sinterizado, en vez de acero inoxidable y por tanto más barata. Para permitir que se monte la brida 62 sin interferir con las salidas 65, 66, se puede hacer la brida 62 en dos piezas conectadas entre sí por medio de unas juntas 108 de cola de milano.

Los tubos 57a, 57b, el miembro extremo 60 de copa y las salidas 65, 66 de refrigerante son idénticos a las partes correspondientes descritas haciendo referencia al enfriador 3.

- 45 El enfriador 103, que es particularmente compacto y eficiente, se puede usar obviamente en todas las diferentes aplicaciones que requieran un enfriador de doble paso.

Claramente, se puede aportar modificaciones al módulo tal como se ha descrito aquí sin apartarse del objeto de las reivindicaciones.

- 50 En particular, el actuador de la válvula de EGR puede ser de cualquier tipo y puede ser montado de manera diferente sobre el miembro 5 de interfaz. Además, el actuador de la válvula de bypass puede ser de cualquier tipo distinto de un actuador de válvula accionado por vacío, por ejemplo, un actuador eléctrico o un actuador accionado por presión.

REIVINDICACIONES

1.- Un módulo integrado de EGR/refrigeración (1) para un motor de CI que incluye un miembro (5) de interfaz adaptado para ser montado en el motor y que incluye además una válvula (2) de EGR, un enfriador (3) de EGR y una válvula de bypass (4) portados e interconectados por el miembro de interfaz (5), en el que

- 5 • el miembro de interfaz (5) incluye una abertura de admisión (12) de refrigerante y una abertura de admisión (13) de gases de EGR, adaptadas para conectarse directamente a bocas de dicho motor al montar dicho módulo (1) en dicho motor,
- 10 • la válvula (2) de EGR está situada en el lado caliente del enfriado de EGR y el miembro de interfaz (5) define un alojamiento de dicha válvula (2) de EGR y un circuito de refrigeración (46, 49, 51) para enfriar dicha válvula (2) de EGR,
- 15 • la válvula (2) de EGR está alojada en una cavidad (17) de dicho miembro de interfaz (5) e incluye un obturador (22) y un asiento (27) de válvula dispuesto en dicha cavidad (17) entre una cámara (20) de válvula definida por dicha cavidad (17) y la admisión (13) de gas de EGR,
- 20 • dicho circuito de refrigeración (46, 49, 51) incluye una cavidad (46) de enfriamiento dispuesta dentro de dicho miembro de interfaz (5) y que comunica con la abertura (12) de admisión de refrigerante, de manera que la cavidad (46) de enfriamiento recibe todo el caudal del refrigerante que sale del motor, siendo dicha cavidad (46) de enfriamiento adyacente a dicha válvula (2) de EGR,
- 25 • dicha válvula (4) de bypass incluye una cámara (31) de válvula de bypass que tiene una boca de entrada (32) conectada a dicha cámara (20) de válvula de EGR por un conducto (21) de salida de válvula de EGR, una primera boca (33) de salida que comunica con un conducto (34) de gas de enfriador y una segunda boca (35) de salida que comunica con un conducto (36) de salida de gas, así como con un conducto (37) de retomo de gas de enfriador; estando dicha cámara (31) de válvula de bypass, dicho conducto (21) de salida de válvula de EGR, dicho conducto (34) de admisión de gas enfriador, dicho conducto (36) de salida de gas y dicho conducto (37) de retorno de gas enfriador provistos dentro de dicho miembro de interfaz (5) y en el que la cavidad de enfriamiento (46) está adaptada para enfriar la cámara (20) de válvula de EGR y la cámara (31) de válvula de bypass.

2.- Módulo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha cavidad (17) de dicho miembro de interfaz (5) forma una cámara (28) de resorte separada de dicha cámara (20) de válvula por un resalto (26) intermedio; incluyendo dicha válvula (2) de EGR un vástago (23) conectado rígidamente a dicho obturador (22) y un resorte (24) situado dentro de dicha cámara (28) de resorte y que actúa entre dicho resalto (26) y un miembro de tope (25) fijado al vástago (23) de manera que desvía dicho obturador (22) contra dicho asiento (27) de válvula.

3.- Módulo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha cámara de resorte (28) está formada dentro de un alojamiento tubular (18) que sobresale integralmente de dicho miembro de interfaz (5), estando constituida dicha cavidad (17) de dicho miembro de interfaz (5) por una cavidad pasante que se extiende a través de dicho miembro de interfaz (5) y dicho alojamiento tubular (18).

4.- Módulo según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho miembro de interfaz (5) incluye un primer conducto (49) que conecta dicha cavidad (46) de enfriamiento a dicho enfriador (3) de EGR y un segundo conducto (51) que conecta dicha cavidad (46) de enfriamiento a una salida (68) de refrigerante.

40 5.- Módulo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por incluir un subconjunto (16) que incluye un tanque de vacío (8) para un actuador (7) de válvula de bypass accionado por vacío y una válvula termostática (9).

6.- Módulo según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque dicho subconjunto (16) incluye una tubería (68) de salida de refrigerante formada en una sola pieza con dicho tanque (8) de vacío y que define dicha salida de refrigerante.

45 7.- Módulo según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho subconjunto (16) incluye una brida (69) de conexión para la conexión con dicho miembro de interfaz (5), siendo portada dicha válvula termostática (9) por dicha brida (69) de conexión e incluyendo un obturador (72) que coopera con una entrada (70) de dicha tubería (68) de salida de refrigerante formada en dicha brida (69) de conexión, extendiéndose dicha válvula termostática (9) dentro de una cámara termostática (52) definida por dicho segundo conducto (51).

50 8.- Módulo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho enfriador (3) de EGR es un enfriador de doble paso.

9.- Módulo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho enfriador de EGR incluye al menos una salida (65, 66) de refrigerante para conectar con un dispositivo externo.

55 10.- Módulo según la reivindicación 9, caracterizado porque dicha salida (65, 66) de refrigerante incluye un acoplamiento rápido.

11.- Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque dicho enfriador (3) de EGR

incluye un alojamiento exterior (53) que define una cámara (54) de enfriamiento, unas primera y segunda placas cabezales (55, 56) y una pluralidad de tubos internos (57) fijados a dichas placas cabezales (55, 56), definiendo dicho alojamiento exterior (53) integralmente dicha primera placa cabezal (56) y una brida (104) de conexión para conectar con dicha segunda placa cabezal (55), estando interpuesta dicha segunda placa cabezal (55) entre dicha brida de conexión (105) y dicho miembro de interfaz (5).

5

12.- Módulo según la reivindicación 11, caracterizado porque dicho enfriador (3) de EGR incluye una brida de respaldo (62) que entra en contacto axialmente con dicha brida (104) de conexión en el lado opuesto a dicha segunda placa cabezal (55).

13.- Módulo según la reivindicación 11, caracterizado porque dicho alojamiento (53) forma un abombamiento lateral (105) y porque dicha primera placa cabezal (55) forma un manguito (106) de entrada de refrigerante que está enfrentado axialmente a dicho abombamiento (105).

10

FIG. 1

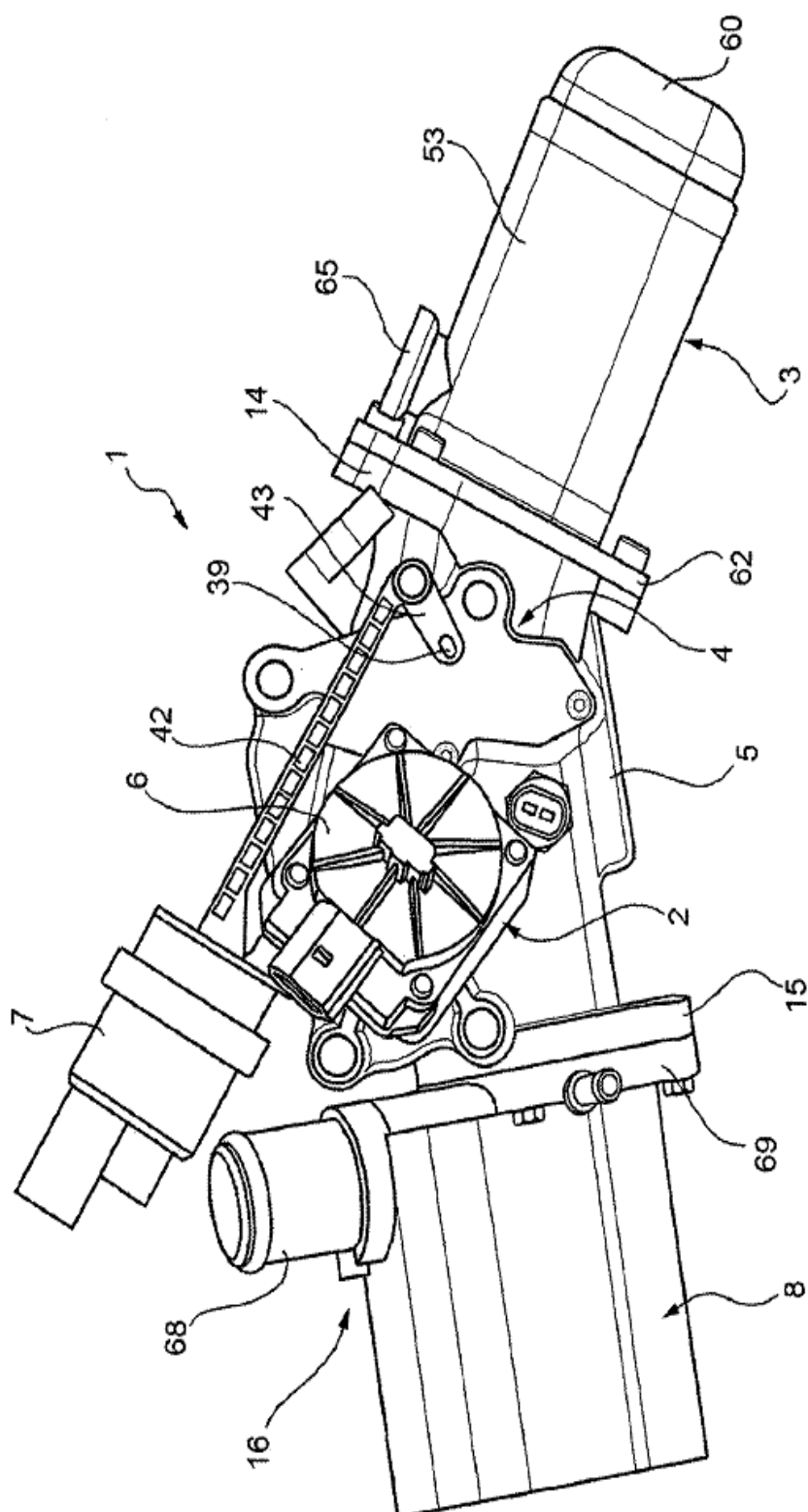


FIG. 2

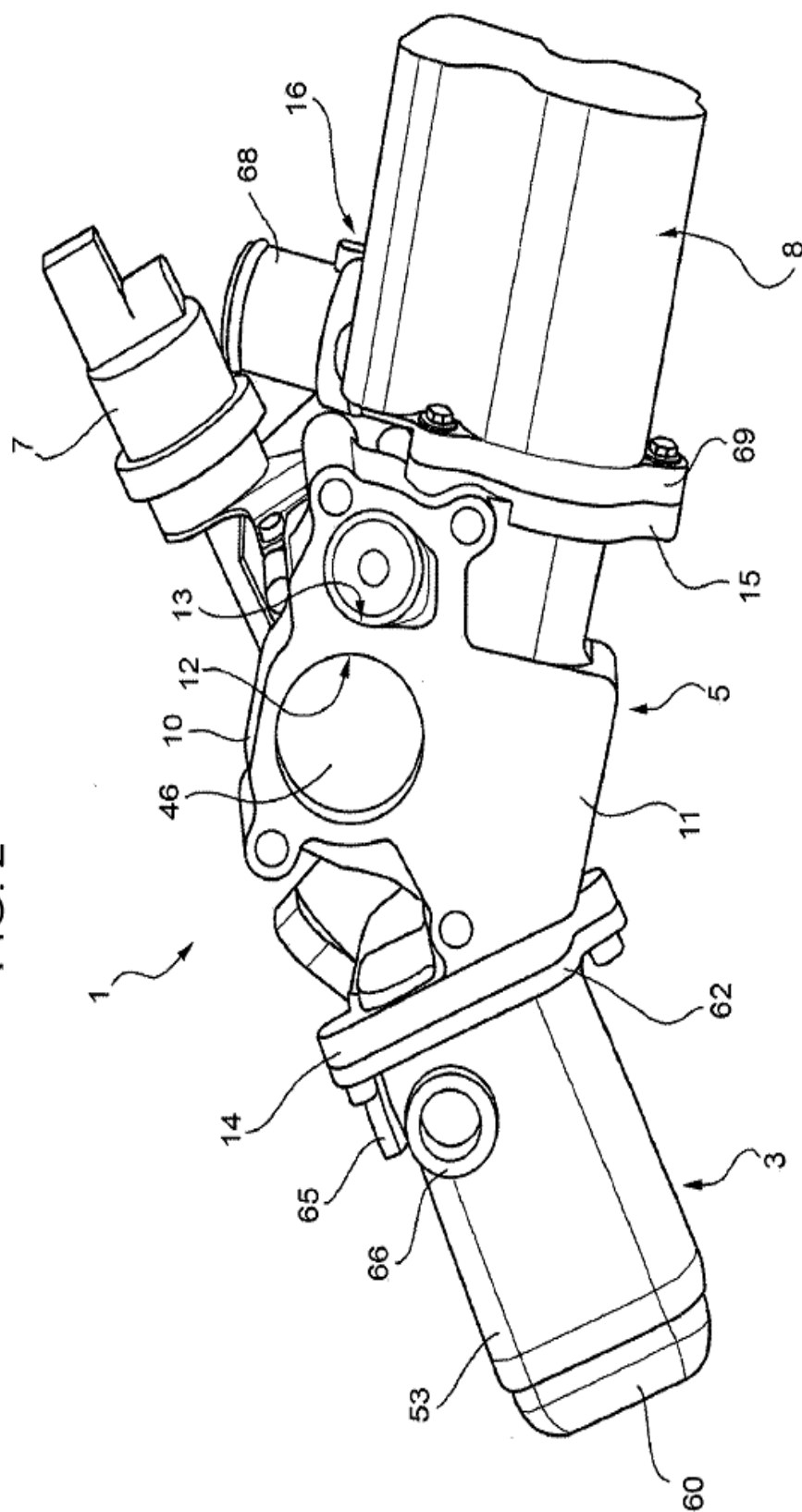


FIG. 4

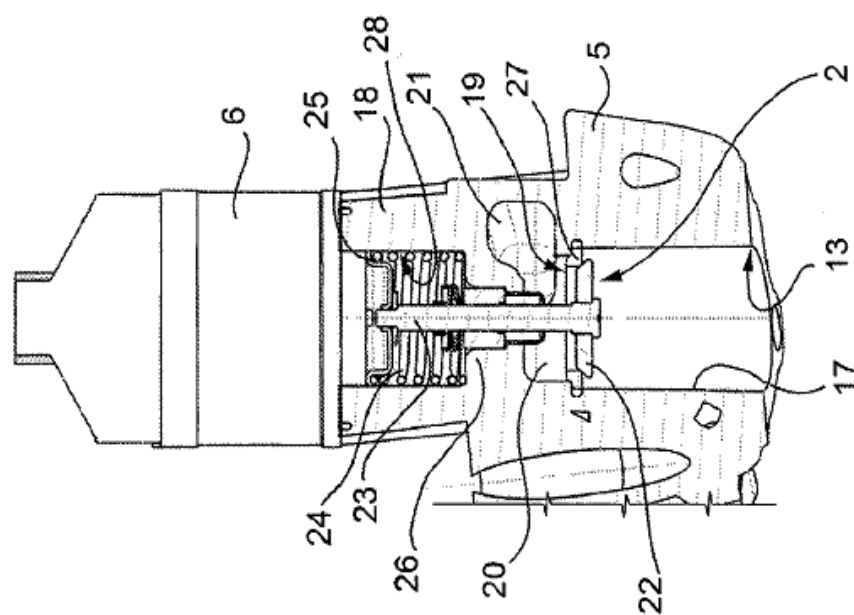
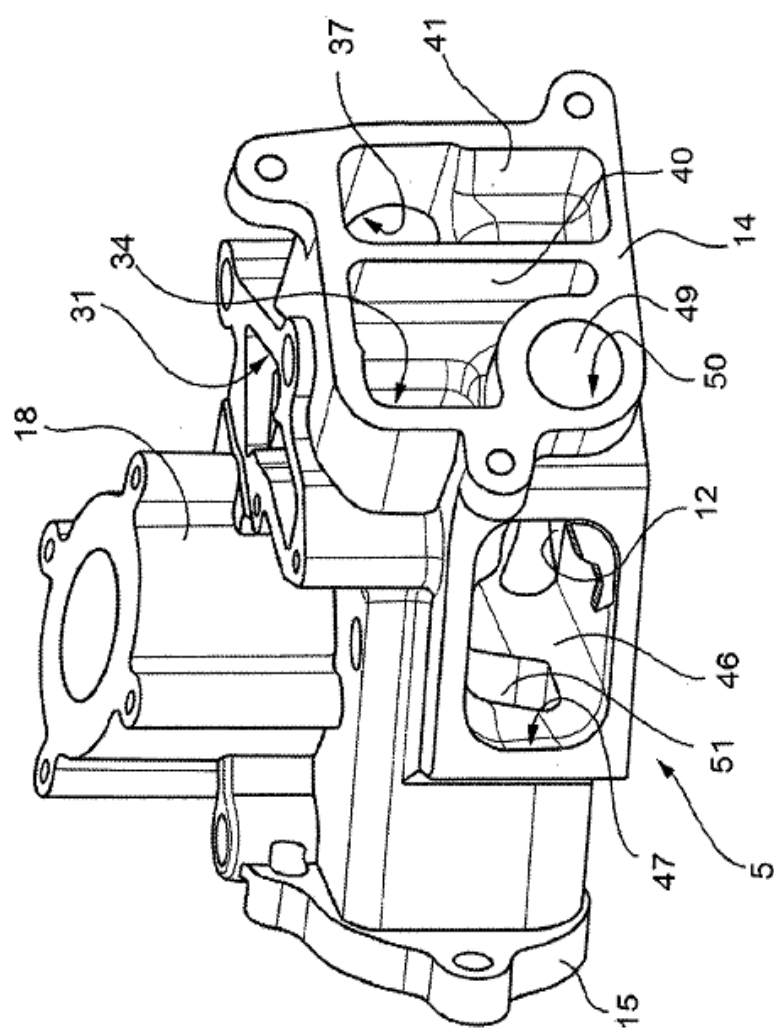


FIG. 3



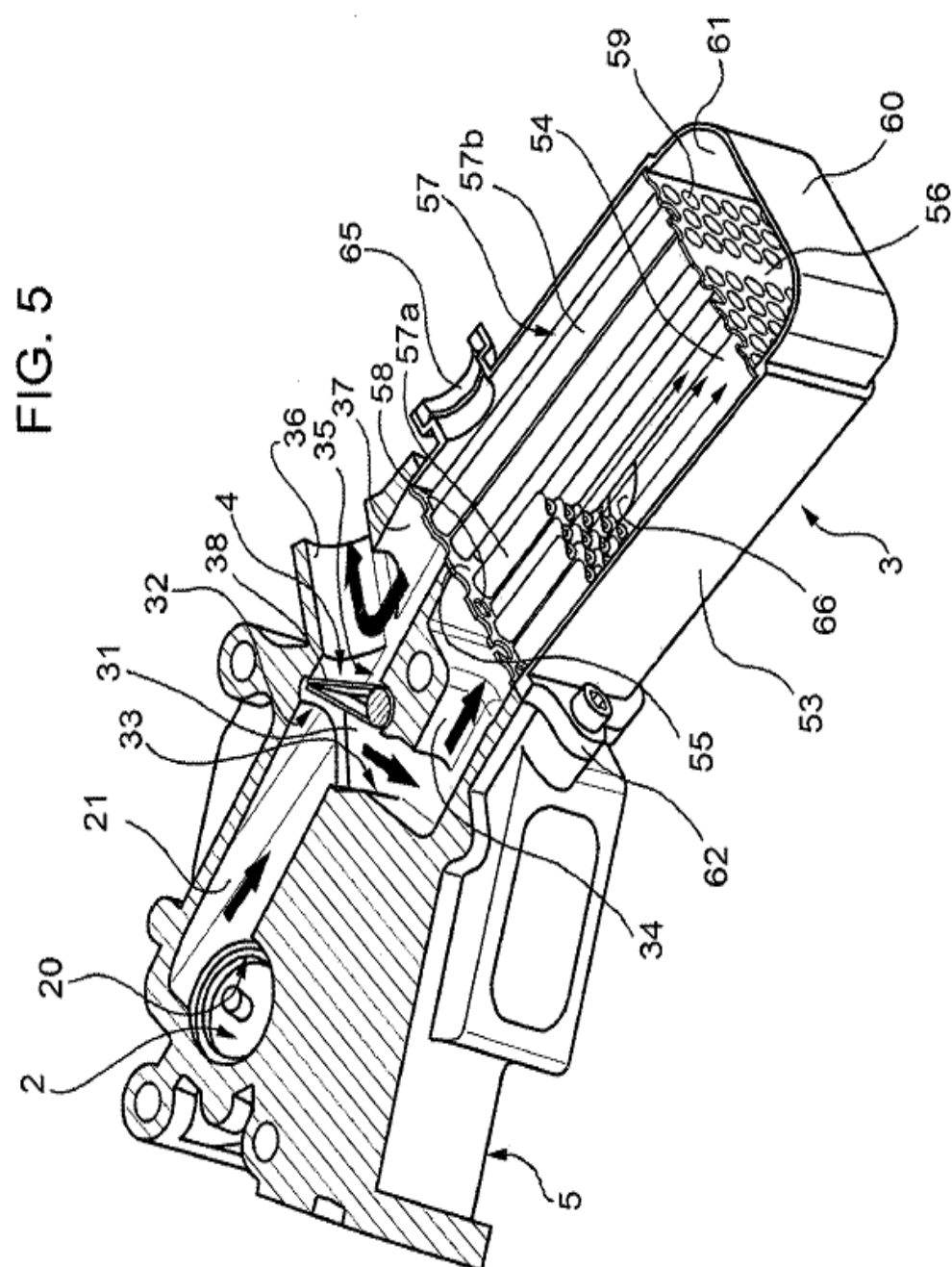


FIG. 6

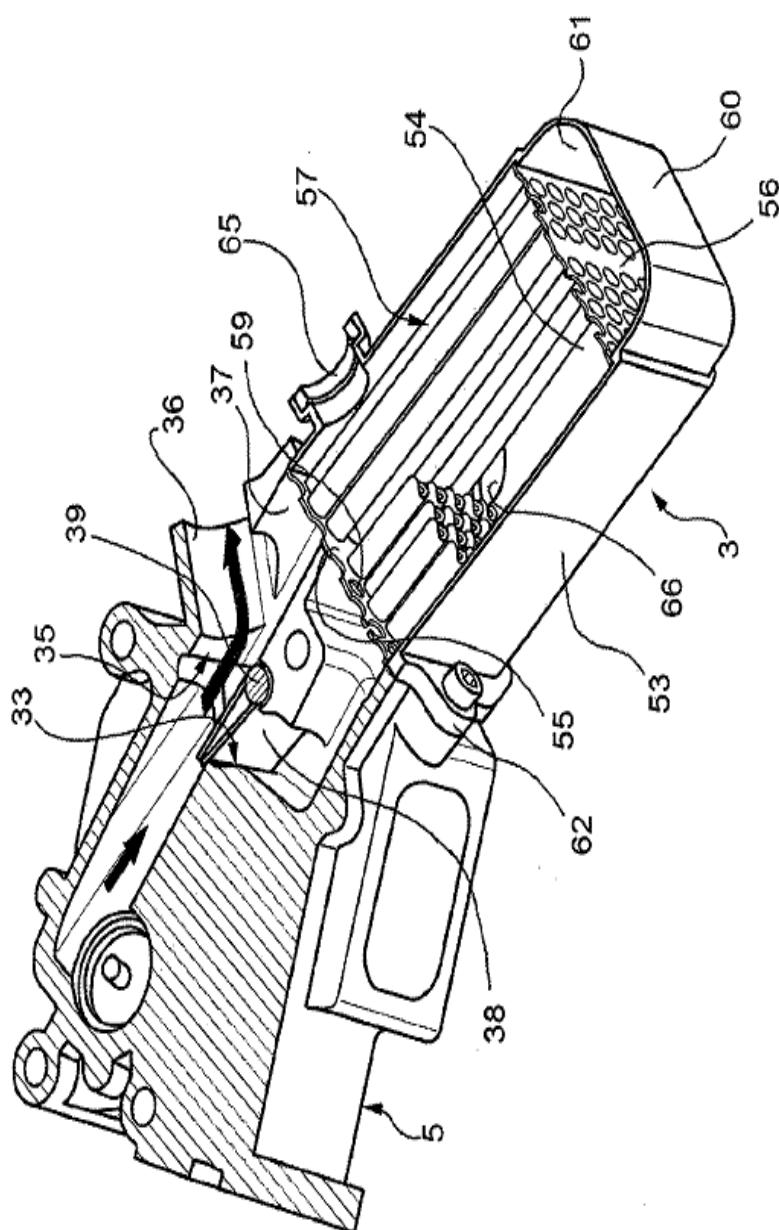


FIG. 7

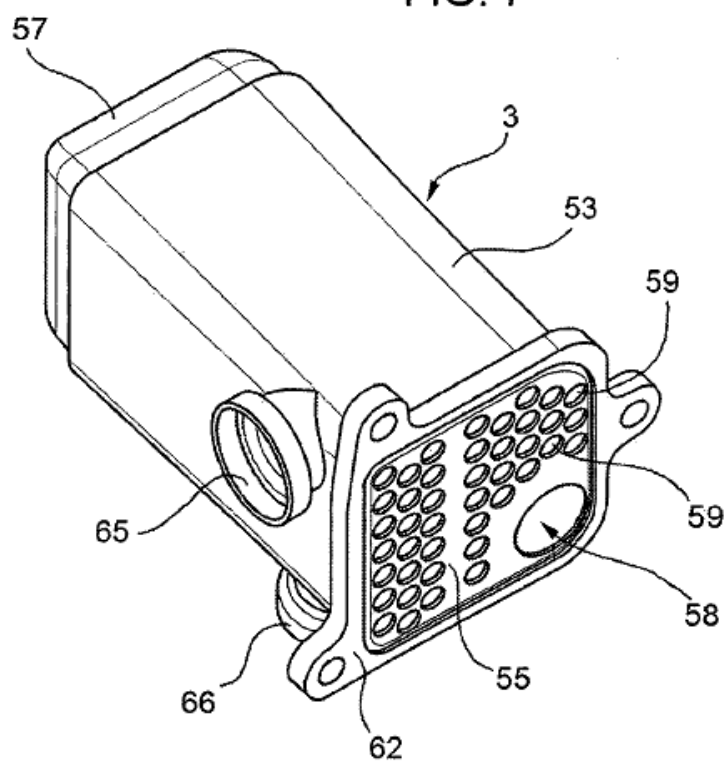


FIG. 8

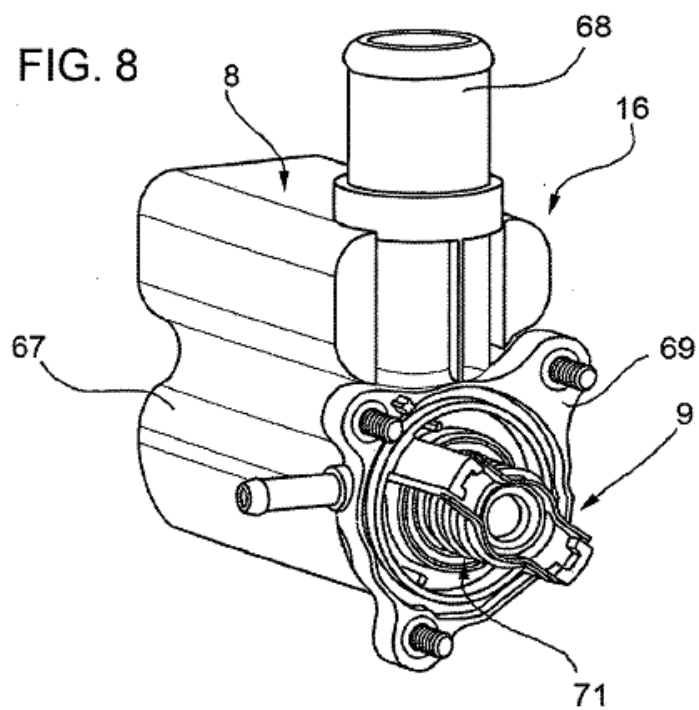


FIG. 9

