(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 539 358**

(51) Int. Cl.:
F02M 25/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2011 E 11796991 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015 EP 2652306**

(54) Título: **Máquina de combustión interna con limpieza del tanque mejorada**

(30) Prioridad:

15.12.2010 DE 102010054668

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.06.2015

(73) Titular/es:

CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)
Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE

(72) Inventor/es:

GRASS, PHILIPPE y
WEIGL, MANFRED

(74) Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 539 358 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).

MÁQUINA DE COMBUSTIÓN INTERNA CON LIMPIEZA DEL TANQUE MEJORADA

DESCRIPCIÓN

La presente invención se refiere a una máquina de combustión interna con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Los vehículos automóviles modernos disponen hoy en día por lo general de un sistema de purga del tanque. Los vapores del carburante que se forman en el tanque de carburante del vehículo automóvil se adsorben entonces en un acumulador de vapores de carburante, que en general es un recipiente de carbón activo. El acumulador de vapores de carburante está unido mediante una tubería de conexión (tubería de purga) con el tramo de aspiración de aire de la máquina de combustión interna. En la tubería de purga se encuentra una válvula de purga del tanque, mediante la cual el acumulador de vapores de carburante puede unirse con el tramo de aspiración o separarse del mismo a voluntad. De vez en cuando debe regenerarse el acumulador de vapores de carburante cargado de vapores de carburante. Esto se realiza abriendo la válvula de purga del tanque, fluyendo los vapores de carburante absorbidos desde el acumulador de vapores de carburante hacia el tramo de aspiración y participando en el proceso de combustión de la máquina de combustión interna.

Las máquinas de combustión interna con una tal configuración se conocen por ejemplo por el documento DE 10 2007 008 119 B4 y el documento DE 10 2007 013 993 A1

No obstante se conocen ya también máquinas de combustión interna que adicionalmente tienen una tubería especial de entrada del aire para el acumulador de vapores de carburante y una unidad de válvula dispuesta en la tubería de entrada de aire para controlar la entrada del aire en el acumulador de vapores de carburante. Al abrir esta unidad de válvula se conecta la tubería de entrada de aire para el acumulador de vapores de carburante con la atmósfera, con lo que puede entrar aire del entorno en el acumulador de vapores de carburante y retirar los vapores de carburante allí existentes a través de la tubería de purga.

Así en la forma de proceder descrita se aspiran los vapores de carburante mediante una depresión y se conducen al aire de combustión. Para ello se necesitan estados de funcionamiento del motor en la zona de estrangulación, ya que sólo entonces se dispone de suficiente depresión para la aspiración y/o purga. Hasta ahora era suficiente este proceder, en particular para purgar el acumulador de vapores de carburante en los ciclos de prueba prescritos para la homologación de vehículos tan eficientemente que podía superarse la subsiguiente prueba de las pérdidas por evaporación.

No obstante, debido a la presión para reducir el consumo de carburante se introdujeron en vehículos modernos medidas que reducen de manera decisiva la disponibilidad en el tiempo de una depresión suficiente. Entre ellas se encuentran por ejemplo una función arranque/parada (start/stop), en la que el motor se detiene cuando se para el vehículo, la utilización de accionamientos híbridos, en los que se evita casi por completo la marcha en vacío y se evita en amplia medida un funcionamiento en carga parcial, y un control de la potencia del motor mediante un tren de válvulas variable, en el que se suprime la función de la chapaleta de estrangulación en amplia medida o incluso por completo.

Para mejorar la eficiencia de la purga del acumulador de vapores de carburante, se han utilizado ya filtros de carbón activo calentados o acumuladores de calor latente en el carbón activo. No obstante estos métodos son costosos.

Además se conoce una máquina de combustión interna por el documento JP 2002 115 605 A. En el mismo está dispuesta en la tubería de entrada de aire para el acumulador de vapores de carburante una bomba de aire de purga, que somete el acumulador de vapores de carburante a aire de purga para limpiar el mismo. La bomba de aire de purga y la unidad de válvula para el control de la entrada de aire en el acumulador de vapores de carburante están dispuestas separadas una de otra.

Por el documento DE 39 35 209 A1 se conoce un filtro de adsorción para vapores de carburante en el que a la salida del filtro está dispuesto un dispositivo de ventilación, que al repostar aspira los vapores de gasolina a través del filtro de adsorción. El dispositivo de ventilación puede estar configurado aquí como módulo que puede insertarse en el filtro.

Por el documento US 6 283 097 B1 se conoce un sistema de detección de fugas en el que una bomba somete a presión durante una prueba la cámara de emisión de vapor que se prueba. Esta bomba puede entonces estar configurada junto con una válvula como unidad modular.

Por el documento US 6 283 097 B1 se conoce una máquina de combustión interna con las características del preámbulo de la reivindicación 1. Aquí está dispuesta la bomba de aire de purga con su eje portador en prolongación del cuerpo de válvula de la unidad de válvula que controla la aportación de aire de purga a la tubería de entrada de aire.

Por el documento US 2007/189907 A1 se conoce una máquina de combustión interna en la que están previstas una bomba de aire de purga y una unidad de válvula, pero aquí está dispuesto el eje del rodete de la bomba de aire de purga en paralelo al cuerpo de la válvula de la unidad de válvula

El documento US 6 283 097 B1 describe una máquina de combustión interna con bomba de aire de purga y unidad de válvula, dispuestas en una carcasa común, pero aquí igualmente el eje del rodete de la bomba de aire de purga no está dispuesto en prolongación del cuerpo de la válvula de la unidad de válvula.

La presente invención tiene como tarea básica lograr una máquina de combustión interna del tipo indicado en la que pueda asegurarse una limpieza del acumulador de vapores de carburante especialmente buena con un coste reducido.

Esta tarea se resuelve en el marco de la invención en una máquina de combustión interna del tipo indicado mediante las características caracterizadoras de la reivindicación 1.

Se utiliza para limpiar y/o purgar el acumulador de vapores de carburante una bomba de aire de purga, que genera una diferencia de presión suficientemente grande tal que, adicionalmente a la depresión del tramo de aspiración de aire o bien en lugar de una tal depresión, puede llevarse a cabo prácticamente sin problemas una limpieza o purga del acumulador de vapores de carburante, que puede realizarse con ayuda del aire del entorno aportado. Puesto que la bomba de aire de purga está integrada en la unidad de válvula utilizada en cualquier caso para controlar la entrada de aire al acumulador de vapores de carburante, genera pocos costes adicionales la disposición de la bomba, ya que los costes para la propia bomba, el coste de cableado y el coste para el montaje y las conexiones de gas pueden reducirse. Puesto que la bomba, debido a la integración en la unidad de válvula, no necesita ninguna carcasa propia, sólo se producen costes en particular para el rodete de la bomba y el accionamiento de la misma (motor eléctrico). Los costes y la inversión en montaje para las conexiones eléctricas quedan minimizados, ya que por ejemplo la conexión insertable, que ya existe para las funciones de la unidad de válvula, sólo tiene que ampliarse en pins adicionales para el control de la bomba. Se evita por completo el coste adicional para las conexiones de gas, puesto que ya existen conexiones con la atmósfera y con el acumulador de vapores de carburante.

En cualquier caso poseen la unidad de válvula y la bomba de aire de purga una carcasa común y constituyen una unidad constructiva, con lo que puede reducirse en gran medida el coste adicional para incluir la bomba de aire de purga, tal como antes se ha descrito.

Una tal unidad de válvula posee un cuerpo de válvula que interactúa con un asiento de válvula y que al levantarse del asiento de válvula establece una unión entre la tubería de entrada de aire y el entorno, con lo que puede fluir aire del entorno hacia la tubería de entrada de aire. El cierre de la válvula se provoca aquí preferiblemente mediante un resorte, que presiona el cuerpo de la válvula de nuevo contra el asiento de la válvula cuando se ha logrado la correspondiente compensación de presión. La bomba de aire de purga está dispuesta en prolongación del cuerpo de válvula que controla la aportación de aire de purga a la tubería de aire de entrada. Aquí esta dispuesto el eje de un rodete de la bomba de aire de purga en prolongación del eje del cuerpo de la válvula y el accionamiento (motor eléctrico) de la bomba se encuentra en el lado del rodete opuesto al del cuerpo de la válvula.

En cuanto a la unidad de válvula dispuesta en la tubería de entrada de aire para el acumulador de vapores de carburante, la misma sirve en el marco de la invención adicionalmente para controlar la purga del acumulador de vapores de carburante (y con ello del tanque de carburante). Con ello, por ejemplo al repostar, se conecta la tubería de entrada de aire con la atmósfera, con lo que puede eliminarse la correspondiente sobrepresión.

Como accionamiento posee la bomba de aire de purga preferiblemente un motor eléctrico, lo que favorece aún más la realización de una solución económica y sencilla.

Ventajosamente se utiliza una sencilla bomba radial, cuyo rodete puede integrarse en la carcasa de la válvula de manera especialmente sencilla.

Puesto que la unidad de válvula sirve adicionalmente para controlar la purga del acumulador de vapores de carburante (y con ello del tanque de carburante), presenta la misma adicionalmente un elemento de control, que levanta el cuerpo de válvula mecánicamente del asiento, para purgar el acumulador de vapores de carburante. Este elemento de control está configurado en una forma especial de ejecución como membrana. Sobre la membrana carga una cámara de control, en la que desemboca un ramal de la tubería de entrada de aire. Por lo tanto, si reina en la tubería de entrada de aire una sobrepresión, oprime la sobrepresión existente en la cámara de control la membrana contra el cuerpo de la válvula y levanta el mismo del asiento, con lo que la tubería de entrada de aire puede purgarse hacia el entorno.

Una tal unidad de válvula es especialmente adecuada para la integración de una bomba de aire de purga, en particular de una sencilla bomba radial. Puesto que la diferencia de presión necesaria para un flujo

volumétrico suficiente ha de encontrarse en el orden de magnitud de 50 l/h y sólo unos 50 mbar, puede elegirse para la bomba radial un diámetro similar al del elemento de control (de la membrana) de esta unidad de válvula, con lo que la integración de la función de bomba da lugar a una forma constructiva muy favorable.

Cuando se integra la bomba radial en la unidad de válvula, resultan ventajas en costes, tanto en los propios componentes como también en la integración en el vehículo.

Preferiblemente está integrada la bomba de aire de purga en la unidad de válvula central de un sistema de válvula de la entidad solicitante utilizado para la entrada de aire y la purga, que está en el mercado bajo la denominación NVLD (Natural Vacuum Leak Detection, detección natural de fugas de vacío). El componente central de este sistema es ideal para asumir adicionalmente el funcionamiento de la bomba.

La invención se describirá a continuación en detalle en base a un ejemplo de ejecución junto con el dibujo. Se muestra en:

figura 1 una representación esquemática de una máquina de combustión interna con sistema de carburante según el estado de la técnica (sin bomba de aire de purga);
figura 2 una representación en sección ampliada de la unidad de válvula utilizada en el sistema de la figura 1;
figura 3 una representación esquemática de una máquina de combustión interna con sistema de carburante según una forma de ejecución de la invención y
figura 4 una representación en sección de una unidad de válvula en la que está integrada la bomba de aire de purga.

La figura 1 muestra esquemáticamente una máquina de combustión interna 6 con tramo de aspiración de aire 7 y filtro de aire 8. La máquina de combustión interna 6 esta dotada de un tanque de carburante 1 con tubuladura de llenado 9. Del tanque de carburante 1 conduce una tubería 3 a un acumulador de vapores de carburante 2, que puede ser por ejemplo un acumulador lleno de carbón activo. Del acumulador de vapores de carburante 2 parte una tubería de conexión, en la que está dispuesta una válvula de purga 5, hacia el tramo de aspiración de aire 7 de la máquina de combustión interna 6. Además está conectada al acumulador de vapores de carburante 2 una tubería de entrada de aire 10, que conduce a una unidad de válvula 11, que controla la entrada de aire y la purga del acumulador de vapores de carburante 2 y con ello del tanque de carburante 1.

El sistema representado en la figura 1 corresponde al estado de la técnica. Durante el funcionamiento se acumulan los vapores de carburante en el acumulador de vapores de carburante 2 y son absorbidos por el carbón activo situado en el acumulador. Cuando ha de regenerarse el acumulador 2, se abre la válvula de ventilación 5, con lo que se establece una conexión entre el acumulador de vapores de carburante y el tramo de aspiración de aire 7 de la máquina de combustión interna. Debido a la depresión existente en el tramo de aspiración de aire 7 y al aire del entorno que fluye posteriormente a través de la tubería de entrada de aire 10 cuando la unidad de válvula 11 está abierta, se purga y/o regenera el acumulador de vapores de carburante 2, quemándose a la vez los vapores de carburante evacuados por el tramo de aspiración de aire 7.

La figura 2 muestra la unidad de válvula 11 en representación en sección ampliada y en estado de abierta que sirve para la entrada de aire en el acumulador de vapores de carburante 2 y con ello en el tanque de carburante 1. La unidad de válvula 11 posee una carcasa, en la que están dispuestas una cámara de control 18 y una cámara de aire 15, separadas entre sí mediante un elemento de control en forma de una membrana 17. La cámara de control 18 está conectada mediante un ramal 12 con la tubería de entrada de aire 10. Un cuerpo de válvula 13 que puede moverse hacia arriba y hacia abajo interactúa con un asiento de válvula 16 y cierra y abre una conexión entre la cámara de aire 15 y la tubería de entrada del aire 10. El cuerpo de la válvula 13 se abre debido a una diferencia de presión entre la cámara de aire 15 y la tubería de entrada de aire 10, tal como muestra la figura 2, ya que la presión en la cámara de aire 15 llena con el aire del entorno es mayor que la presión en la tubería de entrada de aire 10. Así llega aire del entorno desde la cámara de aire 15 hacia la tubería de entrada de aire 10 al acumulador de vapores de carburante 2, con lo que puede realizarse el proceso de regeneración antes descrito. Cuando ya no existe ninguna diferencia de presión, oprime un resorte 14 el cuerpo de válvula 13 de nuevo contra el asiento de válvula 16, con lo que así se interrumpe la conexión entre la cámara de aire 15 y la tubería de entrada de aire 10.

Además se mueve el cuerpo de la válvula 13 también mecánicamente. Para ello sirve el antes mencionado elemento de control 17 en forma de una membrana. Al repostar aumenta fuertemente la presión en la tubería de entrada de aire 10, con lo que también debido a la elevada presión que llega a la cámara de control 18 se oprime el elemento de control 17 hacia abajo y choca contra el cuerpo de válvula 13 y desplaza el mismo hacia abajo, con lo que se abre ampliamente la conexión entre la cámara de aire 15 y la cámara de entrada de aire 10. Ahora pueden purgarse la tubería de entrada de aire 10 a través de la cámara de aire 15 hacia la atmósfera.

La unidad de válvula 11 puede también tener otras funciones, que no se describirán aquí.

La invención aprovecha la existencia de esta unidad de válvula 11 e integra una bomba de aire de purga en la unidad de válvula, para realizar una mejor purga y/o regeneración del acumulador de vapores de carburante, precisamente cuando en particular el tramo de aspiración de aire 7 de la máquina de combustión interna no proporciona una depresión suficiente.

La figura 3 muestra esquemáticamente un sistema de carburante que esencialmente corresponde al de la figura 1 y en el que en la unidad de válvula en la tubería de aire de entrada 10 está integrada una bomba de aire de purga. Esta unidad de válvula con bomba de aire de purga integrada tiene la referencia 20. Cuando ahora debe realizarse la regeneración y/o purga abriendo la válvula de purga 5 del acumulador de vapores de carburante 2, abre la unidad de válvula 20 la conexión entre la cámara de aire 15 y la tubería de entrada de aire 10 y se pone en funcionamiento la bomba de aire de purga, con lo que el acumulador de vapores de carburante 2 se somete al aire del entorno.

La figura 4 muestra la unidad combinada de válvula/bomba de purga 20. La unidad de válvula está configurada aquí en lo esencial exactamente igual que la unidad mostrada en la figura 2. Solamente la tubería de aire de entrada 10 se ha ampliado para formar una cámara bajo el cuerpo de válvula 13, en la que está dispuesto el rodete 21 de una bomba radial, accionada por un motor eléctrico 22 que se encuentra debajo. El eje del rodete 21 está previsto aquí en prolongación del cuerpo de la válvula 13. Cuando ahora el cuerpo de la válvula 13 abre la conexión entre la cámara de aire 15 y la tubería de aire de entrada 10, se pone en funcionamiento la bomba radial y la bomba impulsa aire del entorno hacia el acumulador de vapores de carburante, que de esta manera se purga o regenera, sin que tenga que existir la correspondiente depresión en el tramo de aspiración de aire 7. Al estar integrada la bomba de aire de purga en la unidad de válvula, se realiza una solución sencilla y económica.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de combustión interna con un tanque de carburante (1), un acumulador de vapores de carburante (2) para acumular vapores de carburante que se disipan desde el tanque de carburante (1), una tubería de conexión (4) entre el acumulador de vapores de carburante (2) y un tramo de aspiración de aire (7) de la máquina de combustión interna (2), para conducir durante la fase de regeneración vapores de carburante desde el acumulador de vapores de carburante (2) hasta el tramo de aspiración de aire (7), una válvula (5) dispuesta en la tubería de conexión (4), una tubería de entrada de aire (10) para el acumulador de vapores de carburante (2) y una unidad de válvula (20) dispuesta en la tubería de entrada de aire (10) para controlar la entrada de aire en el acumulador de vapores de carburante (2), estando dispuesta en la tubería de entrada de aire (10) para el acumulador de vapores de carburante (2) una bomba de aire de purga, que somete el acumulador de vapores de carburante (2) al aire de purga, para limpiar el mismo, estando integrada la bomba de aire de purga en la unidad de válvula (20) para controlar la entrada de aire en el acumulador de vapores de carburante (2), presentando una carcasa común con el mismo y estando dispuesta con un el eje de su rodete en prolongación del cuerpo (13) de la unidad de válvula (20) que controla la entrada de aire de purga en la tubería de entrada de aire (10),
caracterizada porque la bomba de aire de purga está integrada en una unidad de válvula (20), que adicionalmente sirve para controlar la purga del acumulador de vapores de carburante (2) y porque la unidad de válvula (20) presenta adicionalmente un elemento de control (17), que levanta mecánicamente el cuerpo de la válvula (13) del asiento (16), para purgar el tanque de carburante (1).

2. Máquina de combustión interna según la reivindicación 1,
caracterizada porque la bomba de aire de purga posee como accionamiento un motor eléctrico (22).

3. Máquina de combustión interna según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque la bomba de aire de purga está configurada como bomba radial.

4. Máquina de combustión interna según la reivindicación 3,
caracterizada porque el rodete (21) de la bomba radial tiene un diámetro que se corresponde aproximadamente con el diámetro del elemento de control (17) de la unidad de válvula (20).

5. Máquina de combustión interna según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizada porque la bomba de aire de purga está integrada en la unidad de válvula central de un sistema NVLD para controlar el aire de entrada y la purga de un tanque de carburante (1).

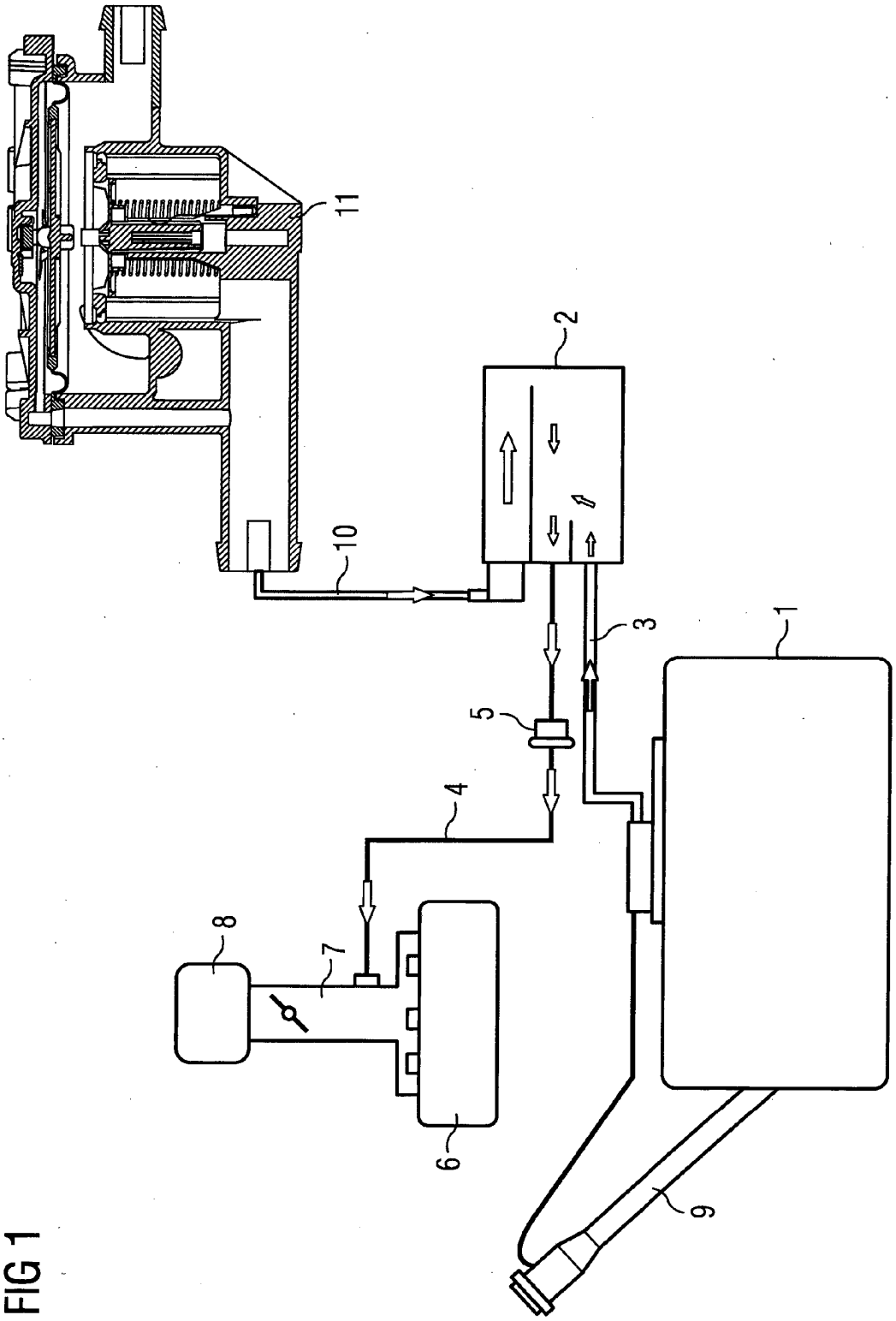


FIG 1

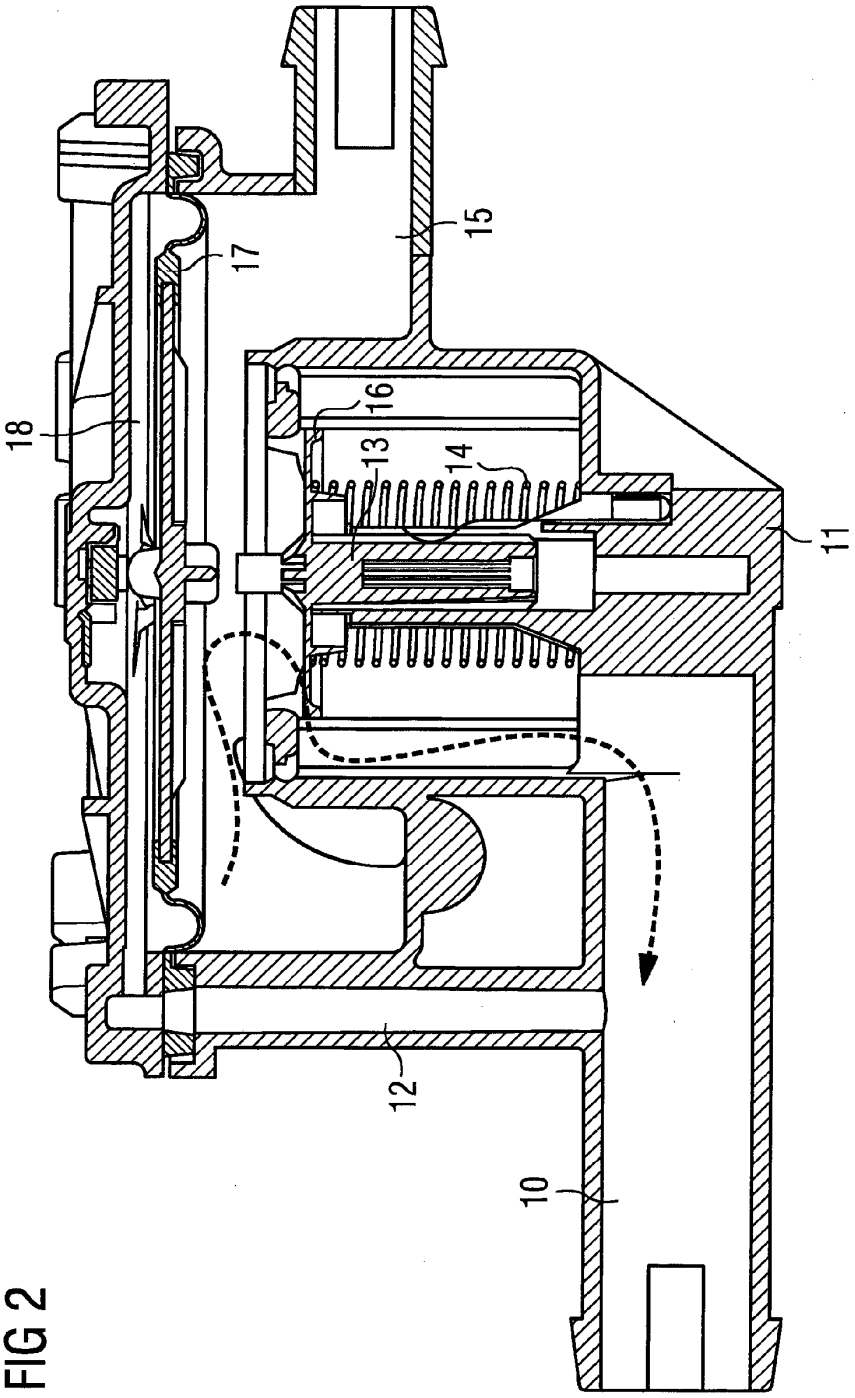


FIG 2

FIG 3

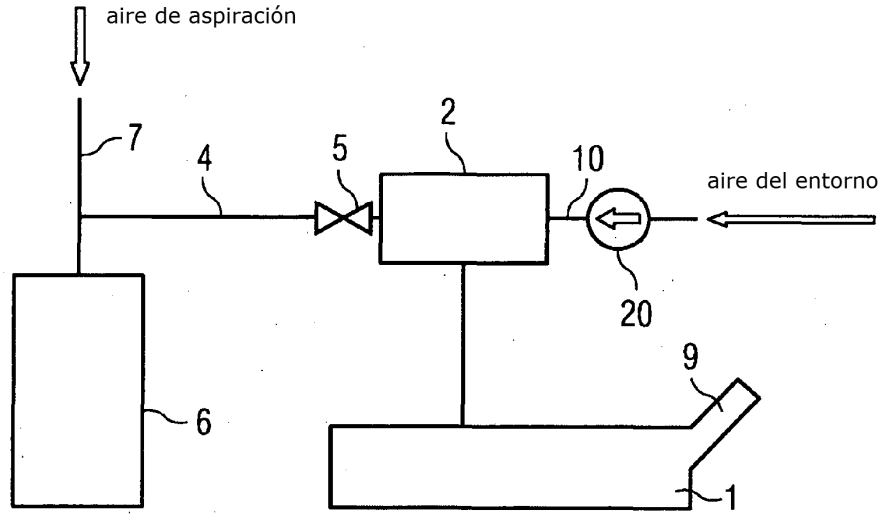
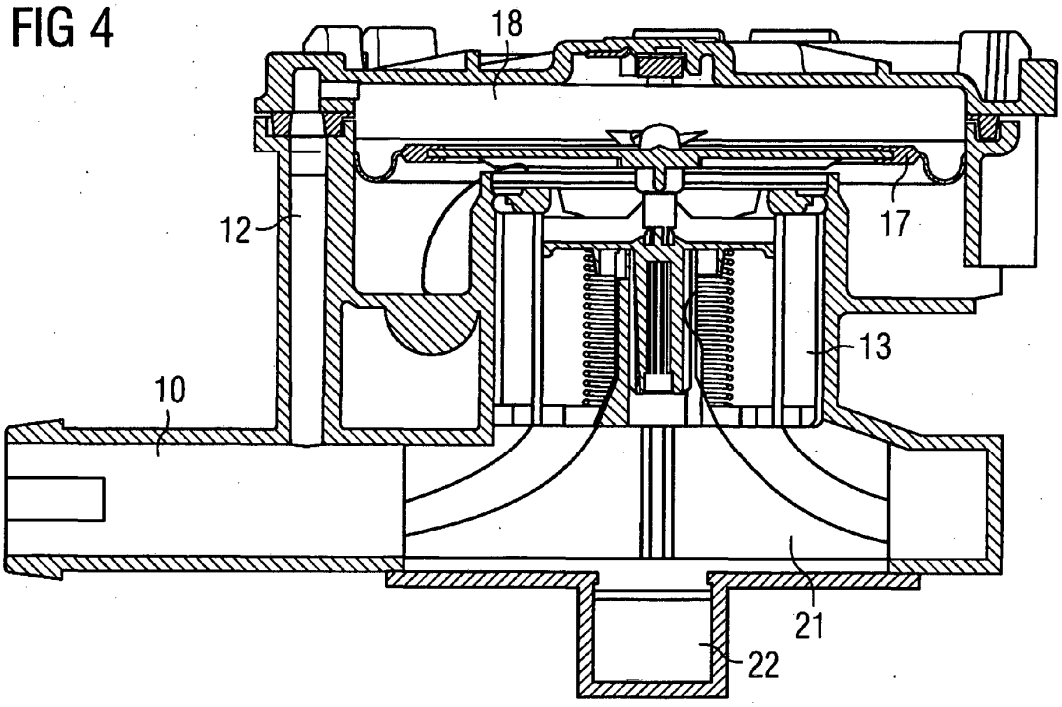

aire de aspiración
7
4
5
2
10
aire del entorno
20
9
6
1

FIG 4


18
12
17
13
10
21
22