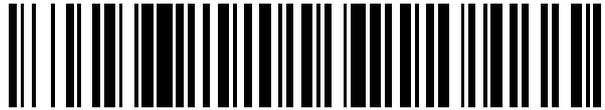


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 546**

51 Int. Cl.:

**B60K 37/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2011 E 11009834 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 2468558**

54 Título: **Sistema de combustible**

30 Prioridad:

**21.12.2010 DE 102010055320**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.10.2013**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**HAGEN, HARALD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 425 546 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

Sistema de combustible.

La invención se refiere a un sistema de combustible, en particular de un automóvil, con un depósito de combustible y con una instalación de ventilación para la ventilación del depósito de combustible, en el que la instalación de ventilación dispone de al menos un dispositivo de separación que presenta un acumulador intermedio para combustible líquido.

Se conocen sistemas de combustible del tipo mencionado al principio a partir del estado de la técnica. Por ejemplo, éstos están asociados a un automóvil o bien a un sistema de accionamiento del automóvil. El sistema de accionamiento dispone en este caso especialmente de al menos un motor de combustión interna y está configurado, por ejemplo, como sistema de accionamiento híbrido, por lo tanto presenta un motor de combustión interna así como al menos una máquina eléctrica, de manera que el motor de combustión interna y la máquina eléctrica generan un par de accionamiento del sistema de accionamiento al menos temporalmente en común. Se alimenta combustible al motor de combustión interna desde el depósito de combustible por el sistema de combustible. Con frecuencia como combustible se utiliza un combustible hidrocarburo volátil, por ejemplo gasolina. El depósito de combustible contiene, por lo tanto, normalmente tanto un volumen de combustible líquidos como también un volumen de combustible en forma de gas, que aparece especialmente por encima del combustible líquido. El depósito de combustible puede ser un depósito cerrado, en particular un depósito de presión o un depósito parcialmente cerrado, en particular también sin presión. El depósito cerrado se utiliza especialmente para la reducción de emisiones.

Condicionado por las oscilaciones de la temperatura del combustible, por ejemplo ocasionada por modificaciones de la temperatura del medio ambiente, pueden aparecer oscilaciones de la presión en el depósito de combustible. Por este motivo, la instalación de ventilación está asociada al depósito de combustible. De esta manera se puede reducir una presión demasiado alta en el depósito de combustible a través de la instalación de ventilación. Con esta finalidad, la instalación de ventilación ventila el combustible, por ejemplo, a través de un conducto de ventilación. Durante la ventilación, a través de la instalación de ventilación o bien a través del conducto de ventilación puede llegar tanto combustible en forma de gas como también combustible líquido desde el depósito de combustible. El combustible ventilado está presente, por lo tanto, en primer lugar como mezcla de combustible en forma de gas y líquido. Éste es el caso especialmente cuando la ventilación del depósito de combustible se realiza a alta presión interior del depósito de combustible. En este caso, condicionado por la alta presión o bien la gran diferencia de la presión entre la presión interior del depósito de combustible y la presión fuera del depósito de combustible, existen altas velocidades de la circulación del combustible ventilado, con lo que combustible líquido es arrastrado por el combustible en forma de gas.

El combustible en forma de gas se puede alimentar sin más al motor de combustión interna o bien a su sistema de aspiración, pudiendo estar dispuesto entre el depósito de combustible y el motor de combustión interna un acumulador de combustible asociado a la instalación de ventilación, que está configurado con preferencia como acumulador de carbón activo. El acumulador de combustible sirve para almacenar temporalmente combustible en forma de gas, es decir, para absorberlo cuando no está presente combustible en forma de gas necesario y para cederlo tan pronto como el combustible en forma de gas puede ser descargado al motor de combustión interna. No obstante, no debe llegar combustible líquido al acumulador de combustible o bien al motor de combustión interna.

Por este motivo, la instalación de ventilación presenta al menos un dispositivo de separación, que sirve para la separación de combustible en forma de gas y combustible líquido. El dispositivo de separación está previsto, por lo tanto, para prevenir la transferencia de combustible líquido desde el depósito de combustible a través de la instalación de ventilación hasta el motor de combustión interna o bien hasta el acumulador de combustible. En este caso, el dispositivo de separación separa combustible líquido y deja pasar combustible en forma de gas. El combustible líquido separado llega al acumulador intermedio del dispositivo de separación. El concepto de acumulador intermedio no significa en este caso que realmente esté prevista una acumulación (intermedia) del combustible líquido. En su lugar, el combustible líquido se puede descargar directamente desde el acumulador intermedio o bien desde el dispositivo de separación, con preferencia en la dirección del depósito de combustible. No obstante, en este caso a través de una limitación de la corriente del volumen de descarga, en particular a través de una sección transversal del conducto o similar, puede resultar una subida del nivel de llenado del acumulador intermedio. De acuerdo con ello, el combustible líquido separado no se puede descargar al menos temporalmente tan rápidamente como es introducido en el acumulador intermedio. Evidentemente también se puede realizar una acumulación intermedia del combustible líquido, por ejemplo a través de un periodo de tiempo determinado.

Durante el funcionamiento del sistema de combustible debería impedirse que la cantidad del combustible líquido, que se encuentra en el acumulador intermedio o bien en el dispositivo de separación, exceda una cantidad límite, de acuerdo con ello el nivel de llenado del acumulador intermedio será mayor que un nivel de llenado límite, porque esto puede perjudicar la actividad del dispositivo de separación. Cuanto mayor sea la cantidad del combustible líquido en el acumulador intermedio, tanto mayor será el riesgo de que junto con el combustible en forma de gas llegue también combustible líquido de nuevo desde el dispositivo de separación y sea arrastrado en la dirección del acumulador de

combustible o bien del motor de combustión interna. Por este motivo, al dispositivo de separación se puede asociar una instalación de transporte de combustible. Ésta se emplea para transportar combustible líquido desde el acumulador intermedio, en particular en la dirección del depósito de combustible. La instalación de transporte de combustible está configurada en este caso normalmente como bomba de chorro de aspiración, en la que como medio de funcionamiento de la bomba de chorro de aspiración se utiliza con frecuencia combustible, que es transportado por una bomba de combustible del sistema de combustible desde el depósito de combustible en la dirección del motor de combustión interna. Especialmente cuando una corriente volumétrica grande de combustible líquido llega a la instalación de ventilación o bien al dispositivo de separación, puede suceder, sin embargo, en los sistemas de combustible conocidos a partir del estado de la técnica, que al menos una parte del combustible líquido llegue junto con el combustible en forma de gas también de nuevo fuera del dispositivo de separación.

A partir del estado de la técnica se conoce, por ejemplo el documento WO 2006/041400 A1 que forma el tipo. Éste muestra una instalación de ventilación para un depósito de combustible. La instalación de ventilación dispone de un depósito, por medio del cual se recoge combustible, que se descarga través de válvulas. En el depósito están previstas paredes transversales, que parten desde diferentes lados del depósito, de manera que se solapan entre sí. Como alternativa se menciona el empleo de lana de acero o filtros finos para la separación de gotas.

El problema de la invención es ahora proponer un sistema de combustible, que dispone de un dispositivo de separación con acción de separación mejorada, en particular también en el caso de una corriente volumétrica elevada de combustible líquido.

Esto se consigue de acuerdo con la invención porque el dispositivo de separación está constituido al menos por secciones de un material poroso y/o está lleno con éste. El material poroso está dispuesto en este caso con preferencia en el dispositivo de separación de tal forma que es atravesado por la corriente de combustible introducido en el dispositivo de separación, en particular el combustible líquido o al menos es atacado por la corriente. Por el material poroso se entiende en este caso un material que presenta o bien incluye una pluralidad de escotaduras, que puede estar en conexión de circulación al menos parcialmente entre sí. No obstante, las escotaduras pueden estar de manera alternativa también totalmente separadas de acuerdo con la técnica de la circulación. El material poroso presenta en este caso una acción de filtro, que retiene el combustible líquido o bien al menos lo retarda, es decir, que reduce su velocidad de circulación, mientras que el combustible en forma de gas puede pasar el material poroso esencialmente sin impedimentos o sólo con un retraso reducido. El combustible líquido o bien permanece colgando en el material poroso propiamente dicho o es separado del combustible en circulación en virtud de la velocidad reducida de la circulación. En el último caso, el combustible líquido cae especialmente en virtud de la influencia de la fuerza de la gravedad hacia abajo y se separa en el acumulador intermedio. El combustible líquido que aparece en el material poroso o bien en el acumulador intermedio se puede descargar a continuación, por ejemplo en la dirección del depósito de combustible. Por medio del material poroso se puede mejorar claramente la acción de separación del dispositivo de separación. Además, se reduce la pérdida de presión del dispositivo de separación. El material poroso es con preferencia en este caso resistente de forma duradera frente al combustible.

Además, está previsto que el dispositivo de separación presente varias cámaras, que están separadas al menos por secciones unas de las otras por al menos una pared intermedia. Con preferencia, las cámaras están presentes en el acumulador intermedio, de manera que éste está dividido en las cámaras. La separación de las cámaras unas de las otras existe solamente desde el punto de vista espacial, pero no necesariamente desde el punto de vista de la técnica de circulación. Por lo tanto, puede estar previsto, en general, que las cámaras estén separadas, en efecto, desde el punto de vista espacial totalmente por medio de la pared intermedia unas de las otras, pero esta pared intermedia está constituida de un material permeable al combustible o bien está configurada para dejar pasar el combustible. De esta manera, existen en cada caso al menos dos de las cámaras en conexión de circulación entre sí. De manera alternativa o adicional, también puede estar previsto que las cámaras estén separadas unas de las otras solamente por secciones por medio de la pared intermedia desde el punto de vista espacial. En este caso, el combustible puede circular alrededor de la pared intermedia y puede llegar desde una de las cámaras hasta la otra o bien a la inversa. Las cámaras pueden ser del mismo tamaño, es decir, que pueden presentar el mismo volumen, o pueden estar configuradas con diferente tamaño. Por ejemplo, la cámara, que está asociada a una entrada del dispositivo de separación puede ser mayor que una cámara dispuesta adyacente a la primera cámara.

La invención prevé que la pared intermedia esté dispuesta en una vía de circulación del dispositivo de separación. La vía de circulación del dispositivo de separación es aquella vía, en la que el combustible circula a través del dispositivo de separación o bien circularía sin la pared intermedia. La pared intermedia debe estar dispuesta en el dispositivo de separación de tal forma que el combustible que circula a través del dispositivo de separación es desviado por la pared intermedia y en este caso rebota en ella, con preferencia verticalmente. De esta manera, gotas del combustible líquido permanecen colgando en la pared intermedia, de modo que se forma una película de gotas sobre la pared intermedia. Esta película de gotas absorbe posteriormente otro combustible líquido, que está contenido en el combustible que circula a través del dispositivo de separación. El combustible en forma de gas, que es desviado solamente por la pared intermedia y continúa circulando a través del dispositivo de separación. La película de gotas es descargada con preferencia a través de la influencia de la fuerza de la gravedad, en particular

en la dirección del acumulador intermedio, en el que es recogido el combustible líquido.

La invención prevé, además, que la pared intermedia esté constituida, al menos por secciones, en particular totalmente, del material poroso y/o con preferencia esté recubierta al menos parcialmente con éste. Por medio del material poroso se puede elevar adicionalmente la acción de filtro del dispositivo de separación o bien de la pared intermedia. Especialmente cuando la pared intermedia está constituida, al menos por secciones, del material poroso, se puede reducir adicionalmente la resistencia de la circulación frente al combustible que circula a través del dispositivo de separación. De esta manera se consigue una pérdida reducida de la presión del dispositivo de separación y, por lo tanto, se reduce la necesidad de energía del sistema de combustible. En este caso, la pared intermedia está constituida con preferencia en la dirección de sus dimensiones mínimas y/o en la dirección de la vía de circulación totalmente del material poroso. Adicional o alternativamente, la pared intermedia puede presentar un recubrimiento al menos parcial del material poroso. En este caso, la pared intermedia está constituida de un núcleo de un material discrecional, por ejemplo de un plástico, sobre el que está aplicado el material poroso. También puede estar previsto que el recubrimiento del material poroso esté dispuesto en el núcleo de tal forma que está presente una vía de circulación de salida para el combustible líquido entre el material poroso y el núcleo, a través de la cual se descarga el combustible separado en la pared intermedia. Esto es especialmente ventajoso cuando las escotaduras del material poroso son canales de circulación, que están presentes en la dirección de la vía de circulación, por lo tanto perpendicularmente a la vía de circulación de salida y al núcleo de la pared intermedia.

La invención prevé de manera alternativa que al menos un espacio parcial del acumulador intermedio y/o al menos una de las cámaras estén rellenos, al menos por secciones, con el material poroso. Especialmente cuando, de manera no acorde con la invención, el dispositivo de separación no está dividido en cámaras, el material poroso está presente al menos en el espacio parcial del acumulador intermedio. En este caso, el acumulador intermedio para la separación del combustible líquido del combustible introducido en el dispositivo de almacenamiento es atravesado por la corriente de este último. De manera adicional o alternativa, al menos una de las cámaras puede estar llena con el material poroso. Esto significa que por medio del material poroso se separa eficazmente combustible líquido del combustible que atraviesa el acumulador intermedio o bien una de las cámaras.

Un desarrollo de la invención prevé que un entrada del dispositivo de separación, que desemboca en el acumulador intermedio, presente un difusor con sección transversal que se incrementa en la dirección del acumulador intermedio. La sección transversal se incrementa en la dirección de la circulación, por lo tanto, el combustible introducido en el dispositivo de separación se retarda en el difusor condicionado por la sección transversal que se incrementa. Con preferencia, el difusor presenta en este caso una sección transversal de forma circular. Condicionado por la velocidad reducida, con la que el combustible llega al dispositivo de separación, se aprovecha su sección transversal de una manera más efectiva para la separación del combustible líquido. En particular, de esta manera se puede conseguir también una reducción de la resistencia a la circulación y, por lo tanto, de la pérdida de presión del combustible durante la circulación a través del dispositivo de separación. Adicionalmente, la velocidad reducida reduce el peligro de que combustible en forma de gas arrastre combustible líquido de nuevo después de su separación.

Un desarrollo de la invención prevé que el difusor presente al menos por secciones el material poroso y/o esté relleno al menos parcialmente con éste. De esta manera, el combustible ya líquido en el difusor se puede separar del combustible con alto efecto de separación. El difusor puede estar configurado en este caso de tal manera que el combustible líquido separado en el difusor llega directamente al acumulador intermedio.

Un desarrollo de la invención prevé que el material poroso sea del tipo de esponja o del tipo de filtro, en particular una tela no tejida. Por tipo de esponja se entiende en este caso que el material presenta una pluralidad de cavidades dispuestas desplazadas unas de las otras, que están al menos parcialmente en comunicación de circulación entre sí. Si el material poroso es del tipo de filtro, entonces está atravesado por varios canales de circulación, que no están en comunicación de circulación entre sí. El combustible puede circular en este caso a través de los canales de circulación desde un lado del material poroso sobre el otro lado, actuando el material poroso como tamiza través de la sección transversal de los canales de circulación. En este caso, el combustible líquido puede circular peor a través del material poroso que el combustible en forma de gas. Por ejemplo, el material poroso es una tela no tejida, es decir, una estructura superficial textil de fibras individuales desordenadas. De manera alternativa, el material poroso puede estar presente evidentemente también como tejido, género de punto o género de mallas o bien como membrana.

Un desarrollo de la invención prevé al menos una válvula de ventilación conectada delante o detrás del dispositivo de separación desde el punto de vista de la técnica de circulación para la ventilación del depósito de combustible a través del dispositivo de separación. La válvula de ventilación está asociada en este caso a la instalación de ventilación. La válvula de ventilación se puede ajustar de tal manera que se abre para la ventilación del depósito de combustible o se cierra para la interrupción de la ventilación. Existe, por ejemplo, como FTIV (Válvula de Aislamiento del Depósito de Combustible). La válvula de ventilación puede estar configurada como válvula de sincronización, que permite un ajuste de estados discretos de conmutación (abierto y cerrado). De manera especialmente preferida, la válvula de ventilación está diseñada como válvula continua, que no sólo permite los estados discretos de

conmutación, sino un ajuste de la sección transversal de la circulación en varias fases, de una manera especialmente preferida un ajuste continuo. De esta manera, la corriente volumétrica se puede ajustar de forma controlada y/o regulada a través del dispositivo de separación, en particular de manera constante. La válvula de ventilación está conectada delante o detrás del dispositivo de separación de acuerdo con la técnica de circulación de acuerdo con lo cual el combustible debe pasar siempre también a través de la válvula de ventilación para una circulación a través del dispositivo de separación. La válvula de ventilación puede estar integrada con el dispositivo de separación o con la instalación de transporte de combustible. Por lo tanto, la válvula de ventilación puede estar integrada de forma modular en la instalación de transporte de combustible.

Un desarrollo de la invención prevé que delante del dispositivo de separación esté conectada de acuerdo con la técnica de la circulación al menos una válvula de ventilación que se conmuta en función del nivel de llenado del depósito de combustible y/o al menos una válvula de seguridad asociada al depósito de combustible. La válvula de ventilación está configurada especialmente como FLVV (válvula de ventilación de límite de llenado). Una válvula de este tipo posibilita un llenado del depósito de combustible con tal que el nivel de llenado del depósito de combustible sea menor que un nivel de llenado determinado del depósito de combustible, en particular el nivel de llenado máximo del depósito de combustible. Por lo tanto, a través de la válvula de ventilación se asegura la ventilación del depósito de combustible, en particular en el caso de una alimentación de combustible al depósito de combustible. Adicional o alternativamente puede estar prevista la válvula de seguridad, que está configurada, por ejemplo, como válvula de seguridad de inversión o bien ROV (Roll Over Valve). Tanto la válvula de ventilación como también la válvula de seguridad están asociadas normalmente al depósito de combustible y están conectadas de acuerdo con la técnica de circulación delante del dispositivo de separación, de manera que el combustible recorre en primer lugar la válvula de ventilación o bien la válvula de seguridad, antes de que llegue al dispositivo de separación.

La invención se refiere también a un sistema de accionamiento con un sistema de combustible de acuerdo con las formas de realización anteriores. El sistema de accionamiento dispone en este caso especialmente de al menos un motor de combustión interna y está configurado, por ejemplo, como sistema de accionamiento híbrido.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de los ejemplos de realización representados en el dibujo, sin que ello signifique una limitación de la invención. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de combustible con un dispositivo de separación.

La figura 2 muestra el dispositivo de separación en una primera forma de realización.

La figura 3 muestra el dispositivo de separación en una segunda forma de realización, y

La figura 4 muestra el dispositivo de separación en una tercera forma de realización.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de combustible 1. El sistema de combustible 1 es, por ejemplo, componente de un automóvil o bien de un sistema de accionamiento del automóvil. El sistema de combustible 1 dispone de un depósito de combustible 2 y de una instalación de ventilación 3 para la ventilación del depósito de combustible 1. La instalación de ventilación 3 presenta un dispositivo de separación 4 con un acumulador intermedio 5. El dispositivo de separación 4 sirve para separar combustible líquido desde una mezcla de combustible líquido y en forma de gas. El combustible líquido separado se encuentra a continuación en el acumulador intermedio 5 y se puede alimentar, por ejemplo, a través de un conducto de retorno 6, de nuevo al depósito de combustible 2. El conducto de retorno 6 presenta con preferencia una válvula, en particular válvula de drenaje o bien válvula de retención. En lugar del conducto de retorno 6 puede estar prevista también solamente la válvula, especialmente cuando el dispositivo de separación 4 está presente al menos por secciones en el depósito de combustible 2, de manera que el combustible que sale desde el acumulador intermedio 5 llega a través de la válvula directamente al depósito de combustible. La válvula está configurada de tal manera que a través del conducto de retorno 9 solamente llega combustible desde el acumulador intermedio 5, pero no puede penetrar en él. De esta manera, se evita que a través del conducto de retorno 6 llegue combustible desde el depósito de combustible 2 hasta el acumulador intermedio 5.

La instalación de ventilación 3 está en comunicación de circulación con el depósito de combustible 2 a través del conducto de ventilación. Sobre el lado del conducto de ventilación dirigido hacia el depósito de combustible 2 o bien en el depósito de combustible 2 está prevista en este caso una válvula de ventilación 8, que se conmuta en función del nivel de llenado del depósito de combustible. Normalmente, la válvula de ventilación 8 está realizada de tal manera que solamente se abre en el caso de un nivel de llenado del depósito de combustible por debajo de un nivel de llenado determinado del depósito de combustible, en particular de un nivel de llenado máximo del depósito de combustible, puede llegar combustible, en particular combustible en forma de gas, desde el depósito de combustible hasta el conducto de ventilación 7. El conducto de ventilación 7 desemboca en el acumulador intermedio 5 del dispositivo de separación 4, con preferencia a través de una pared lateral 9 o un fondo del acumulador intermedio 5. A distancia del conducto de ventilación 7 o bien de su lugar de desembocadura en el acumulador intermedio 5 desemboca un conducto de salida 10 en el acumulador intermedio 5, con preferencia a través de una cubierta 11

del acumulador intermedio 5. El lugar de desembocadura del conducto de salida 10 en el acumulador intermedio 5 está dispuesto de esta manera con preferencia de tal forma que solamente combustible en forma de gas puede llegar desde el acumulador intermedio 5 hasta el conducto de salida 10. A tal fin, los lugares de desembocadura del conducto de salida 10 y del conducto de ventilación 7 están dispuestos con preferencia en lados opuestos del acumulador intermedio 5. El conducto de salida 10 presenta una válvula de ventilación 12, que se puede activar por medio de una instalación de activación 13. La válvula de ventilación 12 y la instalación de activación 13 están configuradas con preferencia en este caso de tal forma que la sección transversal de la circulación de la válvula de ventilación 12 se puede ajustar constantemente. Sobre el lado alejado del dispositivo de separación 4, el conducto de salida 10 desemboca en un acumulador de combustible 14, en particular un acumulador de carbón activo. El acumulador de combustible 14 sirve para el almacenamiento intermedio de combustible en forma de gas.

El dispositivo de separación 4 está dispuesto normalmente al menos por secciones, en particular totalmente, en el depósito de combustible 2. No obstante, también es posible una disposición fuera del depósito de combustible. De manera alternativa, el dispositivo de separación 4 puede estar integrado también en un conducto, por ejemplo el conducto de ventilación 7. En una forma de realización preferida, el dispositivo de separación está configurado de tal forma que éste o bien la instalación de ventilación 3 presenta una pérdida de presión determinada. Ésta está seleccionada en este caso de tal manera que en el caso de una ventilación del depósito de combustible 2 por medio de la instalación de ventilación 3, una válvula eventualmente presente, por ejemplo la válvula de ventilación 8, no se lleva a su posición cerrada. La válvula de ventilación 8 presenta normalmente un flotador, que libera un asiento de la válvula de ventilación 8 tan pronto como el nivel de llenado del depósito de combustible es menor que un nivel de llenado determinado del depósito de combustible. Si la corriente volumétrica descargada por medio de la instalación de ventilación 3, es decir, a través de la válvula de ventilación 8, es mayor que una corriente volumétrica de diseño, entonces el flotador se puede desplazar por la corriente volumétrica o bien por el combustible ventilado hasta el asiento de la válvula, es decir, hasta la posición cerrada, de manera que no es posible una ventilación adicional del depósito de combustible 2. Esto se aplica especialmente cuando la válvula de ventilación 12 está totalmente abierta.

Normalmente, la pérdida de presión de la instalación de ventilación 3 se ajusta a través de la adaptación de la válvula de ventilación 13, por ejemplo a través de la introducción de un elemento de estrangulamiento. Aquí debe estar previsto ahora con preferencia que la pérdida de presión de la instalación de ventilación 3 se realice a través de la adaptación del dispositivo de separación 4 o bien de su pérdida de presión, por ejemplo a través de la previsión de un elemento de estrangulamiento adaptado. La válvula de ventilación 12 no presenta de acuerdo con ello con preferencia ningún elemento de estrangulamiento. No obstante, es evidente que el elemento de estrangulamiento puede estar previsto adicionalmente.

La figura 2 muestra una primera forma de realización del dispositivo de separación 4. El dispositivo de separación 4 presenta varias cámaras 15, que están separadas unas de las otras, al menos por secciones por paredes intermedias 16. Las paredes intermedias 16 se proyectan en este caso en la dirección de la circulación (flecha 17) – en particular de manera alterna – desde lados opuestos en el interior del acumulador intermedio 5, de manera que éste está dividido en las cámaras 15. En el presente caso están previstas cuatro cámaras 15, de manera que están presentes una primera cámara 18, una segunda cámara 19, una tercera cámara 20 y una cuarta cámara 21. No obstante, en principio, puede estar previsto cualquier número de cámaras 15 en el acumulador intermedio 5. En la forma de realización representada aquí, la primera cámara 18 está totalmente llena con un material poroso. El combustible, que llega a través de una entrada 22 al dispositivo de separación 4 o bien al acumulador intermedio 5, circula de acuerdo con ello a través del material poroso dispuesto en la primera cámara 18, para llegar a las cámaras 19, 20 y 21 siguientes en la dirección de la circulación.

Condicionado por la configuración en forma de esponja o en forma de filtro del material poroso, se separa en éste al menos una parte del combustible líquido desde el combustible que afluye al dispositivo de separación 4 o bien desde la mezcla de combustible. El combustible líquido está presente normalmente en forma de gotas en el combustible en forma de gas. Las gotas de combustible líquido se depositan ahora sobre o bien en el material poroso y se pueden descargar a continuación, por ejemplo en virtud de la influencia de la fuerza de la gravedad. El combustible líquido separado de esta manera se puede almacenar al menos temporalmente en el acumulador intermedio 5 o se puede descargar desde éste directamente a través del conducto de retorno 6, con preferencia en la dirección del depósito de combustible 2. La utilización del material poroso no sólo mejora la acción de separación del dispositivo de separación 4, sino que reduce también su pérdida de presión.

Las paredes intermedias 16 están dispuestas en una vía de circulación 23 del dispositivo de separación 4 o bien del acumulador intermedio 5. Esto significa que a través de las paredes intermedias 16 se consigue en cada caso una desviación del combustible que circula a través del dispositivo de separación 4. A través de esta desviación se separa de nuevo combustible líquido desde el combustible y se introduce en el acumulador intermedio 5. Idealmente, en el dispositivo de separación 4 se separa cualquier combustible líquido que se encuentra en el combustible, de manera que en el conducto de salida 10 existe solamente combustible en forma de gas.

La figura 3 muestra una segunda forma de realización del dispositivo de separación 4. En esta forma de realización, las paredes intermedias 16 están dispuestas de nuevo en la vía de circulación 23, es decir, que se consigue en cada

5 caso una modificación de la dirección del combustible que circula a través del dispositivo de separación 4. Las paredes intermedias 16 están construidas en este caso del material poroso o bien están recubiertos con éste. De acuerdo con ello, durante la circulación a través del dispositivo de separación 4, el combustible entra en contacto con las paredes intermedia 16 y, por lo tanto, con el material poroso. De esta manera, se eleva claramente la acción de separación del dispositivo de separación 4.

10 La figura 4 muestra una tercera forma de realización del dispositivo de separación 4. En éste, la entrada 22 presenta un difusor 24, de manera que la sección transversal del difusor 24 se incrementa en la dirección del acumulador Intermedio 5. De acuerdo con ello, el combustible que afluye al dispositivo de separación 4 es retardado en primer lugar, antes de que entre en la primera cámara. En este caso, puede estar previsto que el difusor 24 presenta al menos por secciones el material poroso o bien esté relleno con éste al menos parcialmente. De manera especialmente preferida, está prevista una salida 25 en el difusor 24, de modo que el combustible líquido que aparece en el difusor 24 puede salir desde éste y puede llegar al acumulador intermedio 5. También en la forma de realización representada aquí, el acumulador intermedio 5 está dividido por medio de paredes intermedias 16 en las cámaras 15, están presentes aquí solamente la primera cámara 18, la segunda cámara 19 y la tercera cámara 20. Evidentemente en esta forma de realización puede estar previsto un número discrecional de paredes intermedias 16 y de cámaras 15.

20 Al menos las formas de realización de las figuras 2 y 3 tienen en común que la pared intermedia 16 adyacente al conducto de salida 10 está curvada en la dirección del conducto de salida 10 o bien de su lugar de desembocadura en el acumulador intermedio 5. El extremo libre de la pared intermedia 16 está desplazado en este caso en la dirección del conducto de salida 10, de manera que existe a este respecto una cobertura al menos parcial del lugar de desembocadura. Por supuesto, tal forma de realización de la pared intermedia 16 puede estar prevista también para la tercera forma de realización de la figura 4.

**Lista de signos de referencia**

- 1 Sistema de combustible
- 25 2 Depósito de combustible
- 3 Instalación de ventilación
- 4 Dispositivo de separación
- 5 Acumulador intermedio
- 6 Conducto de retorno
- 30 7 Conducto de ventilación
- 8 Válvula de ventilación
- 9 Pared lateral
- 10 Conducto de salida
- 11 Cubierta
- 35 12 Válvula de ventilación
- 13 Instalación de activación
- 14 Acumulador de combustible
- 15 Cámara
- 16 Pared intermedia
- 40 17 Flecha
- 18 Primera cámara
- 19 Segunda cámara
- 20 Tercera cámara
- 21 Cuarta cámara
- 45 22 Entrada
- 23 Vía de circulación
- 24 Difusor
- 25 Salida

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Sistema de combustible (1), en particular de un automóvil, con un depósito de combustible (2) y con una instalación de ventilación (3) para la ventilación del depósito de combustible (2), en el que la instalación de ventilación (3) dispone de al menos una instalación de separación (4) que presenta un acumulador intermedio (5) para combustible líquido, en el que el dispositivo de separación (4) presenta varias cámaras (15, 18, 19, 20, 21), que están separadas al menos por secciones unas de las otras por al menos una pared intermedia (16), en el que el combustible que circula a través del dispositivo de separación (4) es desviado por la al menos una pared intermedia (16), de manera que gotas del combustible líquido permanecen colgando en ella, caracterizado porque el dispositivo de separación (4) está constituido, al menos por secciones, de un material poroso y/o está lleno con éste.
- 10 2.- Sistema de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la pared intermedia (16) está dispuesta en una vía de circulación (23) del dispositivo de separación (4).
- 3.- Sistema de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pared intermedia (16) está constituida, al menos por secciones, en particular totalmente, del material poroso y/o está recubierta al menos parcialmente con éste.
- 15 4.- Sistema de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos un espacio parcial del acumulador intermedio (5) y/o al menos una de las cámaras (15, 18, 19, 20, 21) están rellenos, al menos por secciones, con el material poroso.
- 5.- Sistema de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una entrada (23) del dispositivo de separación (4), que desemboca en el acumulador intermedio (5), presenta un difusor (24) con sección transversal que se incrementa en la dirección del acumulador intermedio (5).
- 20 6.- Sistema de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el difusor (24) presenta, al menos por secciones, el material poroso y/o está lleno al menos parcialmente con éste.
- 7.- Sistema de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material poroso es del tipo de esponja o del tipo de filtro, en particular una tela no tejida.
- 25 8.- Sistema de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por al menos una válvula de ventilación (12) dispuesta delante o detrás del dispositivo de separación (4) de acuerdo con la técnica de circulación para la ventilación del depósito de combustible (2) a través del dispositivo de separación (4).
- 30 9.- Sistema de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque delante del dispositivo de separación (4) están previstas de acuerdo con la técnica de circulación al menos una válvula de ventilación (8) que se conmuta en función del nivel de llenado del depósito de combustible y/o al menos una válvula de seguridad asociada al depósito de combustible.

Fig. 1

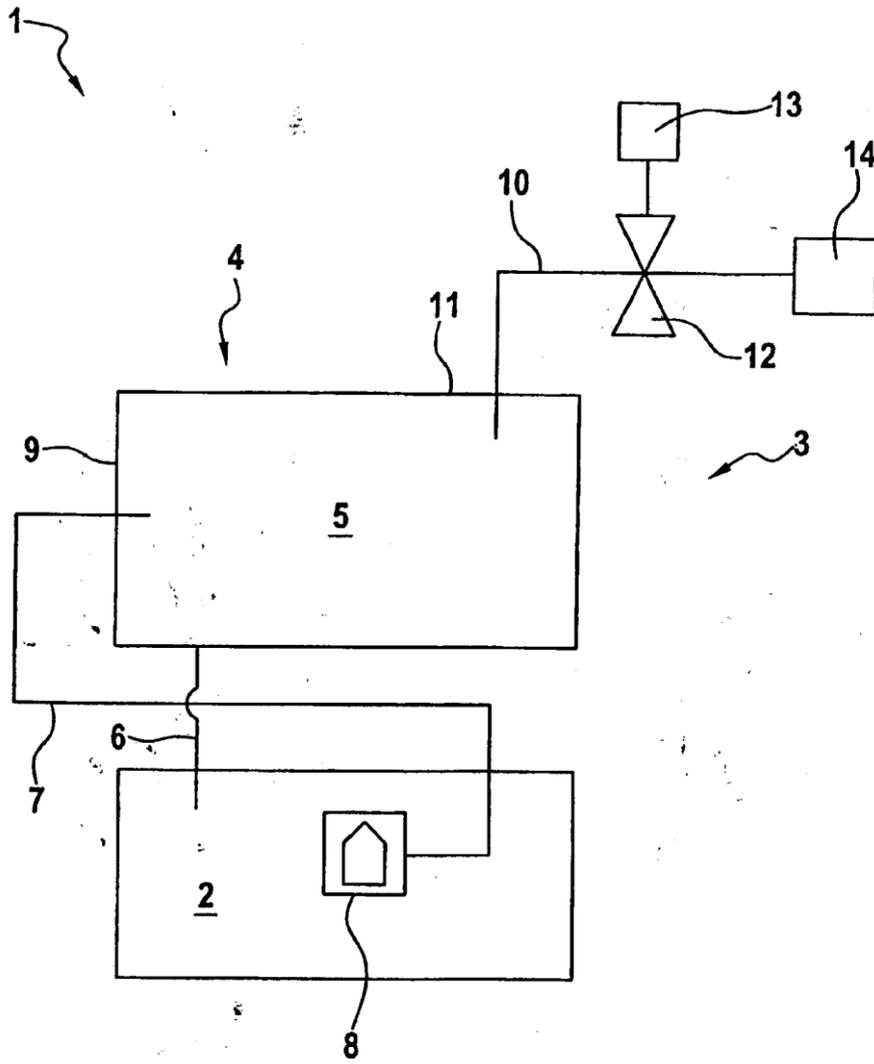


Fig. 2

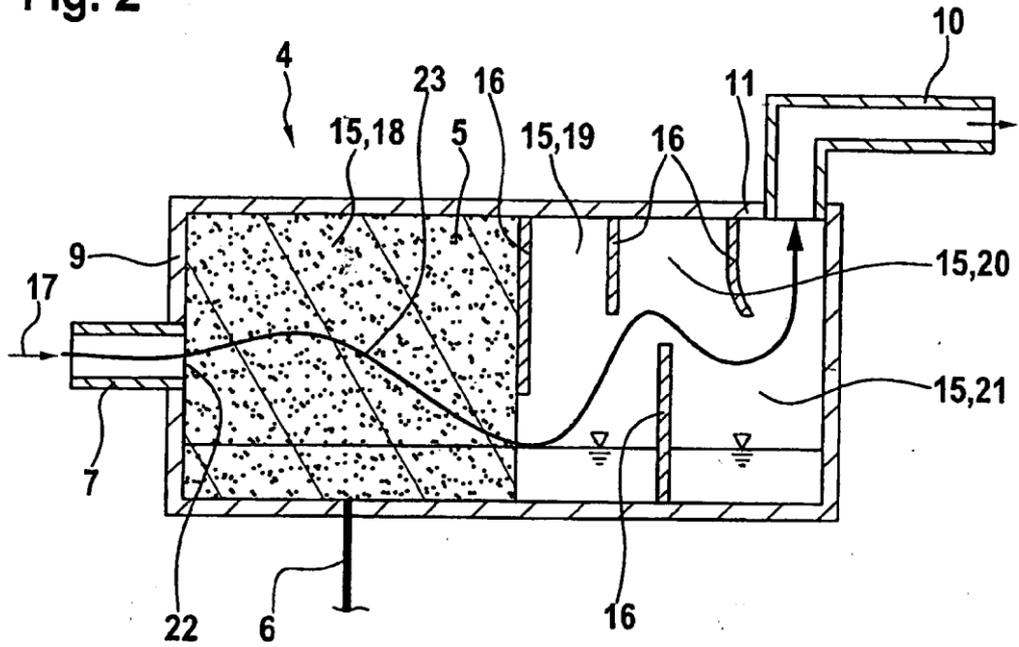


Fig. 3

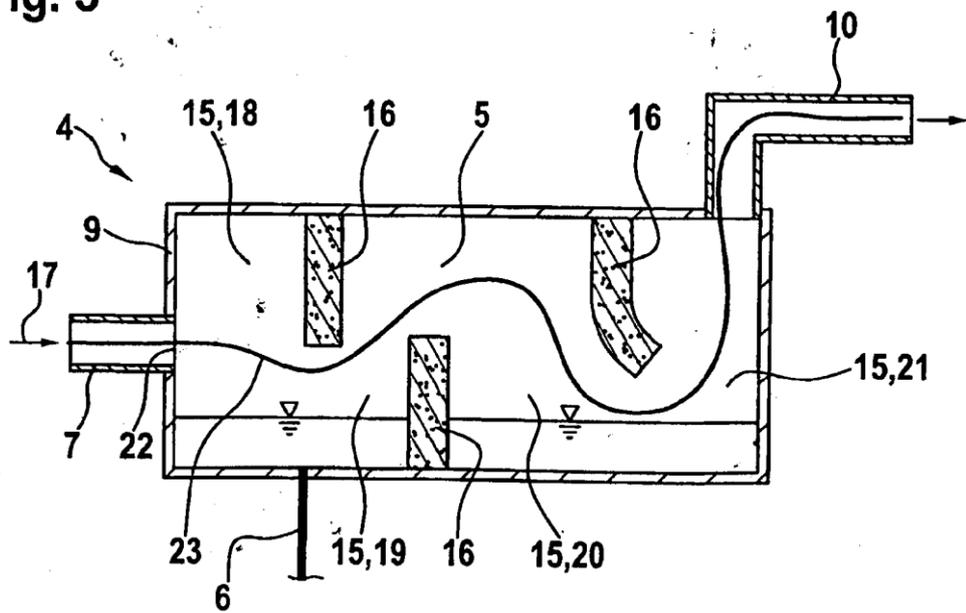


Fig. 4

