



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 220**

51 Int. Cl.:  
**F02M 35/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00964273 .7**

86 Fecha de presentación : **05.10.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1224389**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **24.07.2002**

54 Título: **Sistema de aspiración con filtro de aire.**

30 Prioridad: **26.10.1999 DE 199 51 408**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2008**

73 Titular/es: **Mann + Hummel GmbH**  
**Hindenburgstrasse 45**  
**71638 Ludwigsburg, DE**

72 Inventor/es: **Leipelt, Rudolf;**  
**Füsser, Rolf;**  
**Vaculik, Robert y**  
**Haubold, Thomas**

74 Agente: **Isern Jara, Nuria**

ES 2 291 220 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 aspiración con filtro de aire.

### Estado de la técnica

El presente invento hace referencia a un sistema de aspiración especialmente diseñado para aspirar el aire necesario en el que se encuentran varios tubos de admisión, entre los que al menos uno puede cerrarse con una tapa, tal y como establece la reivindicación 1.

Los sistemas de aspiración de este tipo son conocidos. Por ejemplo, la patente JP-6-159072 revela un sistema de filtrado del aire para un motor de combustión interna en el que se encuentran varios tubos de admisión 22, 24, 26 (véase la figura 1 del presente documento). Los tubos de admisión desembocan en sendas canalizaciones 44, 46, 48 en las que se han instalado elementos de filtro 50. Los filtros de aire individuales y sus correspondientes tubos de admisión pueden conectarse o desconectarse abriendo y cerrando las tapas 62,64,66,68,70 y 72, y su configuración depende del régimen de funcionamiento del motor de combustión interna. En especial, esto permite reducir el ruido de admisión generado por el motor. Así, pueden suprimirse ciertos espacios del sistema de aspiración que en otro caso serían necesarios, por ejemplo los resonadores en paralelo, de tal forma que el sistema necesita un menor espacio para el montaje.

La solución propuesta también presenta una serie de inconvenientes. La gran cantidad de tapas que deben conectarse individualmente y la utilización de varios filtros de aire implica una alta inversión en componentes individuales, por lo que la solución propuesta resulta problemática desde el punto de vista económico. Además, los diferentes elementos para filtrar el aire reciben distinta cantidad de filtrado dependiendo de la configuración de las tapas. Así, cada elemento de filtro tiene su propio tiempo de vida útil, por lo que deben sustituirse en momentos distintos, lo que a su vez aumenta los costes de funcionamiento del sistema de aspiración, lo que también constituye una desventaja para el usuario. Otros ejemplos pueden tomarse de las patentes EP-0.242.797-A o US-A-4.826.517.

El objeto del presente invento consiste en lograr un sistema de aspiración que oponga poca resistencia a la corriente contando con un espacio para el montaje reducido; además, el filtro debe recibir la corriente de filtrado de manera uniforme, el gasto en componentes individuales debe ser reducido y deben obtenerse buenas características acústicas. Dicho objeto se alcanza mediante las características señaladas en la reivindicación 1.

### Ventajas del invento

El sistema de aspiración según el invento presenta varios tubos de admisión, los cuales desembocan en las entradas de la carcasa del filtro. Éstas pueden cerrarse, al menos parcialmente, mediante tapas, por lo que la acústica del sistema de aspiración depende del régimen de funcionamiento. Todas las entradas acometen en la misma cámara de entrada, la cual linda directamente con el elemento de filtro del sistema de aspiración. En la cámara de entrada se encuentra instalado un elemento de filtro. No obstante, también es posible utilizar varios elementos de filtro sucesivos en paralelo. Éstos, en comparación con la superficie de filtrado necesaria, poseen unas dimensiones reducidas, por lo que su estabilidad en relación a una pérdida de presión en el elemento de filtro o una

variación en los pulsos de presión puede mejorarse.

Gracias a que la cámara de entrada es única puede reducirse el número de elementos individuales, lo que resulta beneficioso. Además, se reducen las pérdidas de caudal, ya que en la zona de la cámara común puede prescindirse de las paredes intermedias. Independientemente de la configuración de las tapas, es decir, del número de tubos de admisión cerrados, el fluido que debe filtrarse puede distribuirse libremente por la cámara de entrada y acabará atravesando finalmente el elemento de filtro. Así, es posible que el elemento de filtro reciba fluido de manera uniforme, ya que la carga puede repartirse estadísticamente en partículas separadas por toda la superficie del filtro. Esto permite aumentar el tiempo de vida útil del filtro, ya que la caída de presión provocada por una carga límite puede retrasarse. La reducida cantidad de componentes y el aumento de la vida útil de los filtros convierten la solución propuesta en una alternativa económica muy interesante, tanto durante su etapa de fabricación como de utilización.

El invento prevé que la cámara sea cuneiforme. El elemento de filtro, que es liso, constituye así una de las paredes de la cámara de entrada. Por esta razón, ésta disminuye su tamaño de manera proporcional a la reducción del caudal que atraviesa el elemento de filtro. Esta geometría favorece notablemente el flujo de la corriente. Además, de este modo, el fluido puede fluir sin interrupción por el sistema de aspiración, siendo mínimas tanto las pérdidas de caudal como los ruidos generados. Debe añadirse que este diseño geométrico permite ahorrar mucho espacio, ya que en todos los puntos de la cámara se dispone de la sección mínima requerida, de tal forma que se eliminan los volúmenes desaprovechados.

Las características de flujo en el sistema de aspiración también mejoran porque todas las entradas están situadas en la misma sección de la pared de la cámara de entrada. De ese modo, su configuración es básicamente paralela, por lo que se consigue que el fluido, ya en la cámara de entrada, fluya en una misma dirección. Para evitar en la medida de lo posible que se den saltos de sección entre las entradas y la cámara de entrada, el mencionado sector de la pared puede ser rectangular, de tal forma que las entradas ocupen la práctica totalidad de su superficie. Resulta más práctico que las propias entradas también sean rectangulares y se sitúen una junto a la otra. La sección de la pared desaparece completamente a través de las entradas hasta las caras frontales de las paredes que forman las entradas de los tubos de admisión. En ese caso, el elemento de filtro se sitúa, básicamente, en frente de las entradas, de tal modo que el fluido pueda atravesar el filtro sin dificultades. Esta distribución resulta especialmente adecuada para la ya citada cámara de entrada cuneiforme; en este caso, el filtro se sitúa oblicuamente respecto a las entradas.

Otra forma de realización del invento prevé que los tubos de admisión dispongan de uniones que permitan conectar la carcasa del filtro con otras canalizaciones, de tal forma que dichas canalizaciones constituyan los orificios de admisión del fluido. Preferentemente, las uniones serán circulares, ya que éstas permiten aplicar al sistema -y sin mayores problemas- los conductos que pueden encontrarse generalmente en el mercado a modo de canalizaciones adicionales. De este modo, se forma un espacio sin configuración concreta que permite aplicar los elementos

mencionados generando un amplio abanico de opciones. El hecho de poder utilizar las mismas piezas para distintos casos de aplicación permite reducir costes -especialmente costes asociados a herramientas-, ya que cada solución resulta así más económica.

Resulta adecuado controlar las tapas del sistema de aspiración mediante sensores. Dichos sensores pueden detectar los estados de funcionamiento del sistema y, a partir de dicha información, determinar la configuración óptima de las tapas para dicho estado. Si el sistema de aspiración se utiliza en un motor de combustión interna, entonces los datos para el ajuste de las tapas son, básicamente, dependientes de los parámetros del motor. Dichos parámetros del motor, como el número de revoluciones del mismo, se determinan de manera independiente.

No obstante, las tapas pueden asimismo utilizarse para realizar otras funciones adicionales en el sistema de aspiración. Por ejemplo, los sistemas de aspiración incluyen comúnmente una canalización para el aire caliente, a través de la cual puede aspirarse aire caliente cuando las temperaturas son bajas. Además, en general se prevén bifurcaciones en el sistema de aspiración, la mayoría de las cuales se accionan mecánicamente mediante un interruptor térmico. Se puede prescindir de este elemento adicional si el sistema de canalizaciones según el invento -cuya función primordial es generar efectos acústicos- realiza dichas funciones adicionalmente.

Para ello, se sitúa cada orificio de aspiración de los tubos de admisión en un punto diferente del alojamiento del motor. Por ejemplo, se puede situar un orificio de aspiración en la zona del colector de escape, de donde puede aspirarse aire caliente. El problema de aspirar involuntariamente agua de lluvia o nieve puede evitarse situando orificios de aspiración en zonas mayoritariamente secas del alojamiento del motor; así, éstas podrían utilizarse en el caso de que el elemento de filtro se esté mojando demasiado o se hiele.

Un requisito para que el sistema de aspiración según el invento funcione adecuadamente es que todos los tubos de admisión deben contar con una sección transversal que sea, como mínimo, igual a la sección transversal necesaria para la máxima demanda de aire del motor de combustión interna.

En aquellas condiciones de funcionamiento en las que no sea necesaria toda la sección transversal de aspiración, pueden cerrarse las entradas paulatinamente. De este modo se consigue reducir considerablemente el ruido provocado por la aspiración. En este caso, además, aquellos tubos de admisión que deban permanecer abiertos pueden utilizarse sin tapa.

No obstante, para poder ejercer la función adicional descrita, también resulta conveniente que todos los tubos de admisión cuenten con tapas, ya que así existe un mayor abanico de conexiones posibles. Dicho abanico de posibilidades puede ampliarse todavía más si la sección transversal total de los tubos de admisión es mayor que la estrictamente necesaria para la máxima cantidad de fluido. En ese caso se consigue que, incluso en condiciones de funcionamiento del sistema en las que se demande la máxima cantidad de fluido necesaria, exista la posibilidad de escoger entre distintos tubos de admisión.

Situar el orificio de aspiración en una u otra zona del alojamiento del motor puede decidirse asimismo en función de criterios acústicos. En este sentido, el

ruido provocado por la aspiración puede modificarse en función de la configuración de las tapas. Dicha configuración no sólo permite disminuir el ruido de aspiración, sino también aumentarlo en aquellas condiciones de funcionamiento en las que la respuesta del conductor por medio del ruido del motor no sea posible.

Para accionar y mover las tapas de un modo económico, éstas pueden dotarse de las características de un imán permanente según una configuración especial del invento; dicha configuración consiste en situar una bobina eléctrica en la zona de influencia del campo magnético. De este modo, los impulsos eléctricos en la bobina conseguirán imantar las tapas, por lo que no son necesarios equipos más complejos como electromotores o un retardador. Si se emplean varias tapas, entonces el potencial de ahorro de esta solución también es considerable. Las tapas de conmutación pueden ser como las descritas en la patente DE-44.01.585-C2.

Las ventajas ya descritas de una cámara de entrada cuneiforme también se aplican, naturalmente, a la propia cámara. En el sistema de aspiración, la cámara se cierra aguas abajo del elemento de filtro y presenta una salida para el fluido filtrado.

El comportamiento acústico del sistema puede mejorarse todavía más si se le dota de los compartimientos correspondientes a una configuración ya conocida del sistema. Dichas cavidades pueden utilizarse, por ejemplo, como resonadores en paralelo, amortiguando el ruido provocado por la aspiración para ciertas frecuencias o para un ancho de banda determinado. La combinación de todas las medidas acústicas permite, incluso cuando el tamaño del alojamiento y las holguras son reducidos, configurar un sistema de aspiración sin problemas acústicos.

La estructura modular del sistema hace que su construcción por módulos resulte adecuada. Los sistemas modulares pueden estar constituidos por piezas idénticas que se combinan de distinto modo en función del modo de aplicación en cada momento. Este tipo de montaje también permite adoptar medidas acústicas correctoras una vez finalizada la construcción del motor de combustión interna, por ejemplo si aparecen inesperadamente ruidos asociados a la aspiración en determinados rangos de frecuencias. Los módulos pueden estar constituidos por diferentes tubos de admisión, las tapas conmutadoras, los elementos de filtro y varias tapas para la carcasa, las cuales forman diferentes compartimentos de distintas dimensiones.

#### Figuras

Otras características del invento se detallan en las figuras a través de una forma de realización a modo de ejemplo que se representa esquemáticamente.

En la figura 1 se muestra la configuración esquemática de un sistema de aspiración en el alojamiento de un motor de combustión interna;

En la figura 2 se muestra una vista en perspectiva del sistema de aspiración con una carcasa del filtro de aire.

#### Descripción de los ejemplos de realización

En la figura 1 se representa esquemáticamente un caso de aplicación para un sistema de aspiración. La figura incluye una carcasa 10, que está fijada a un bloque 11 del motor de combustión interna. Los tubos 12 a,b,c llevan a las entradas 13 de la carcasa, formando así tubos de admisión 14 cuyos orificios de aspira-

ción 15 están repartidos en el alojamiento del motor. De este modo pueden conseguirse diferentes efectos para el aire aspirado. El tubo 12 a desemboca, en la parte superior del alojamiento del motor, en una zona protegida de las salpicaduras de agua, de tal forma que a través de dicha entrada puede aspirarse aire seco aun cuando las condiciones meteorológicas sean húmedas. El tubo 12 b se prolonga hasta la parte inferior del parachoques 16 de un automóvil 17, desde donde puede aspirarse aire frío. No obstante, si las condiciones climatológicas son demasiado frías, es necesario realizar una mezcla con aire caliente. El aire caliente puede aspirarse mediante el tubo 12 c, cuya entrada se sitúa en una posición próxima al colector de escape 18 del bloque motor 11.

En la figura 2 se representa esquemáticamente una posible configuración del sistema de aspiración. La carcasa 10 está construida mediante módulos. Su forma es la de un paralelepípedo y, a lo largo de la diagonal que divide su volumen, se ha instalado un elemento de filtro 19. Éste divide el espacio de la carcasa en dos: la cámara de entrada de la corriente 20 y la cámara de salida de la misma 21. El aire de combustión fluye a través de tres entradas 13 -de las que sólo puede verse la situada en el tubo de admisión 14, que ha sido seccionado- en la cámara de entrada 20; ésta, a medida que disminuye el caudal volumétrico de entrada, reduce su tamaño de manera cuneiforme desde los orificios de entrada hasta el lado opuesto de la carcasa 10. El caudal volumétrico disminuye en esa dirección debido a la acción del elemento de filtro 19, que es atravesado por la corriente. Dicha corriente, por tanto, accede a la cámara de salida 21, también cuneiforme. Desde allí, la corriente de aire se dirige hacia la salida 22, por donde abandona la carcasa 10.

Todas las entradas 13 se sitúan en la misma sección de la pared de la carcasa 23, que constituye al mismo tiempo la cara frontal de la cámara cuneiforme para la entrada de la corriente 20. Por ese motivo, el flujo de aire aspirado pasa directamente, sin necesidad de más conducciones, de los tubos de admisión 14 a la cámara de entrada 20. Los dos tubos de admisión más externos cuentan con tapas 24, mediante las cuales pueden cerrarse o abrirse. El accionamiento de

las tapas se realiza mediante bobinas 25, que rodean los tubos de admisión 14 que cuentan con tapa, y que están conectadas a una fuente eléctrica 26. Las tapas 24, que forman un imán permanente (indicado mediante un polo norte N y un polo sur S), se colocan en posición cerrada o abierta mediante los impulsos de corriente aplicados a las bobinas 25.

El tubo de admisión central no presenta tapa. En el caso de que los otros dos tubos estén tapados, la corriente de aire entra exclusivamente por dicho tubo central y accede a la cámara de entrada 20 sin que se produzcan pérdidas de caudal significativas.

Los tubos de admisión presentan una parte rígida -integrada en la carcasa 10- que cuenta con una unión 27. Ésta puede utilizarse como orificio de aspiración 15, tal y como se muestra para el tubo de admisión central. Otra posibilidad es conectar a la unión un tubo 12a, que actuará entonces como prolongación del tubo de admisión. En ese caso, el orificio de admisión 15 coincidirá con el extremo del tubo. Naturalmente, también pueden conectarse a la unión otras canalizaciones de plástico. El sistema conserva así su estructura modular y puede adaptarse a alojamientos de motor de distintos tamaños.

La estructura modular de la carcasa 10 permite, no obstante, añadir otros dispositivos acústicos al sistema, como resonadores en paralelo 28. Éstos están formados por tapaderas 29 que, interponiendo una pared separadora 30, forman las superficies de las bases de la carcasa 10. Las paredes separadoras 30 cuentan con aberturas 31 de distinta geometría, mediante las cuales puede modificarse el comportamiento acústico de los resonadores en paralelo. Instalar distintas tapaderas que tengan especialmente en cuenta el alojamiento de la carcasa es asimismo un método para influir en el volumen de los resonadores y, por tanto, en su comportamiento acústico.

En la cámara de entrada 20 se ha instalado asimismo un sensor de agua que, cuando las condiciones ambientales sean húmedas, emitirá una señal que puede emplearse para cerrar las entradas 13, en las que el peligro de aspiración de agua es especialmente elevado.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de aspiración, en especial para aspirar aire en un motor de combustión interna, que contenga al menos: una carcasa (10) para un elemento de filtro (19) con una salida (22) y varias entradas (13), estando instalado dicho elemento de filtro de tal modo que el fluido aspirado pueda fluir a su través; varios tubos de admisión (14), los cuales están conectados a sus correspondientes entradas (13) y presentan un orificio de aspiración (15) aguas arriba de dichas entradas; al menos una tapa (24), instalada entre el orificio de admisión (15) y la entrada (13) para cerrar, al menos parcialmente, el tramo de aspiración formado por los tubos de admisión de tal forma que, además, todas las entradas (13) desembocan en la misma cámara de entrada (20) para el elemento de filtro, y **caracterizado** por el hecho de que la cámara de entrada de la corriente es cuneiforme, el elemento de filtro (19) es liso y constituye una de las caras de la cámara de entrada y por el hecho de que todas las entradas (13) están situadas en la misma sección (23) de la pared de la carcasa, la cual constituye a su vez la superficie frontal de la cámara de entrada cuneiforme (20), de tal forma que la corriente del aire aspirado fluye desde los tubos de admisión (14) hasta la cámara de entrada (29) sin necesidad de otra conducción.

2. Un sistema de aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que todas las entradas (13) están situadas en la misma sección (23) de la pared de la carcasa que, al menos fundamentalmente, se encuentra frente al elemento de filtro.

3. Un sistema de aspiración según la reivindicación

ción 2, **caracterizado** por el hecho de que la sección (23) de la pared de la carcasa es rectangular y las entradas (13) cubren en su práctica totalidad la superficie de dicha sección.

4. Un sistema de aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que los tubos de aspiración (14) cuentan con uniones (27) que los conectan con otras canalizaciones, especialmente conducciones (12a, b, c).

5. Un sistema de aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que los sensores para controlar las tapas están integrados en el mismo.

6. Un sistema de aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, que se empleará para aspirar aire en un motor de combustión interna, y **caracterizado** por el hecho de que los orificios de admisión (15) se sitúan en distintos puntos del alojamiento del motor.

7. Un sistema de aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que las tapas (24) presentan las características de un imán permanente, cuyo campo magnético se sitúa en la zona de influencia de una bobina eléctrica (25).

8. Un sistema de aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que aguas abajo del elemento de filtro la cámara de salida (21) de la corriente es cuneiforme.

9. Un sistema de aspiración según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que éste cuenta con compartimentos y cavidades adecuados, en especial resonadores en paralelo (28), para amortiguar el ruido provocado por la aspiración.

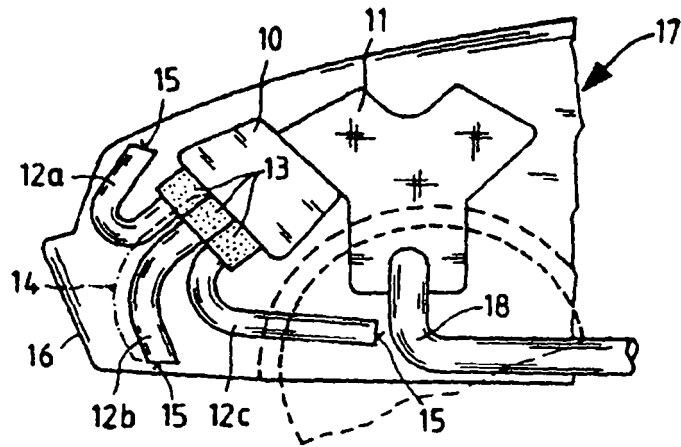


Fig.1

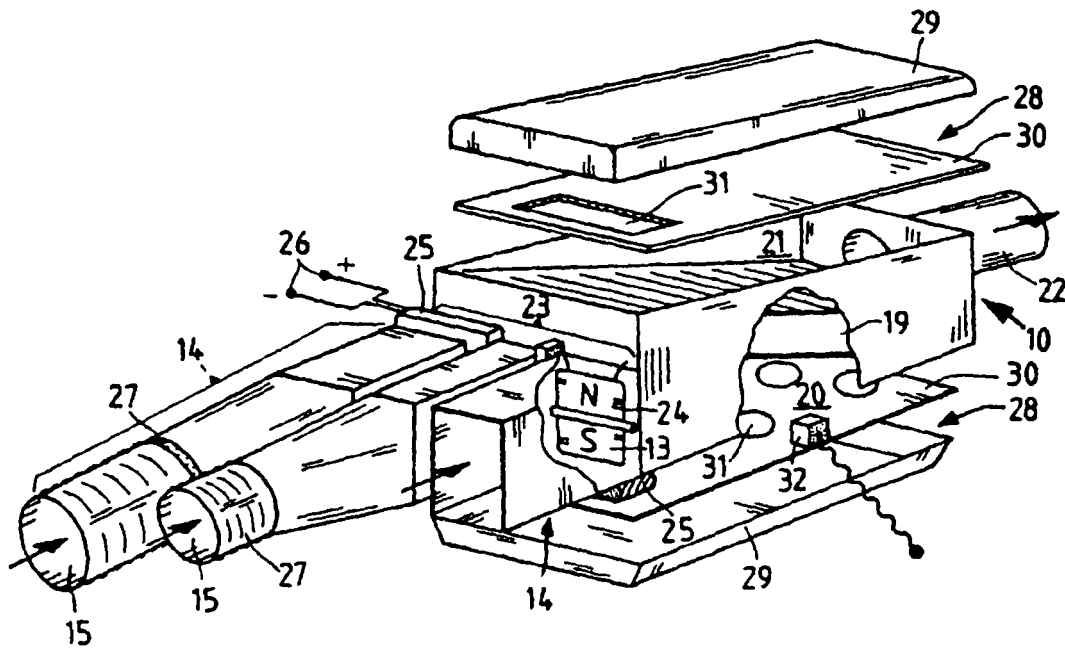


Fig.2