

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 867**

51 Int. Cl.:

F02M 35/022 (2006.01)

F02M 35/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10175631 .0**

96 Fecha de presentación: **07.09.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2295782**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2011**

54 Título: **Dispositivo de atenuación acústica para línea de admisión de un motor térmico, y línea de admisión que lo incorpora**

30 Prioridad:

11.09.2009 FR 0904336

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

28.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

28.12.2012

73 Titular/es:

HUTCHINSON (100.0%)
2, rue Balzac
75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

CALISKAN, ALPER

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 393 867 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

Dispositivo de atenuación acústica para línea de admisión de un motor térmico, y línea de admisión que lo incorpora

- 5 La presente invención concierne a un dispositivo de atenuación acústica para una línea de admisión de un motor térmico de combustión interna, tal como un motor sobrealimentado para vehículo automóvil, y a una línea de admisión de este tipo que lo lleva incorporado. La invención es de aplicación en un dispositivo de este tipo de atenuación con cámara(s) resonante(s) de tipo resonador(es) de Helmholtz.
- 10 De manera conocida, los dispositivos de atenuación acústica de líneas de admisión para motores sobrealimentados de vehículo automóvil incorporan una conducción que está destinada a ser recorrida por aire a presión cargado con aceite y cuyos extremos de entrada y de salida de aire van integrados en esa línea de admisión. Podemos distinguir esencialmente dos de estos tipos de dispositivos, que comprenden:
- 15 - aquellos con envoltura tubular radialmente externa, a cuyas porciones terminales es solidaria una estructura de conducción radialmente interna que determina dos cámaras anulares de resonancia con sendos abultamientos de la envoltura, como se describe por ejemplo en el documento DE-A1-199 56 172, y
- 20 - aquellos con resonadores de Helmholtz que están establecidos radialmente al exterior de una conducción de circulación de aire quedando separados entre sí mediante unos tabiques transversales y/o longitudinales con relación a la conducción y que comunican con la misma mediante unas aberturas conformadas en su pared, como se ilustra por ejemplo en el documento EP-B-1 352 172 y el documento EP 1 795 733 A1.
- 25 Un gran inconveniente de los dispositivos de atenuación conocidos de tipo con cámaras anulares de resonancia radica en el espacio relativamente grande que ocupan así como en el reducido número de cámaras de resonancia conformadas, el cual generalmente queda limitado a dos, lo cual incide negativamente en las prestaciones acústicas para una longitud de dispositivo dada.
- 30 En lo que respecta a los dispositivos de atenuación conocidos de tipo con resonadores de Helmholtz, estos presentan en particular el inconveniente de proveer a un plazo más o menos largo una atenuación acústica insatisfactoria, tanto para los ruidos de soplido generados por el motor sobrealimentado (que se traducen en pulsaciones de presión en bajas frecuencias que van típicamente de 1300 a 2000 Hz aproximadamente) como para los ruidos de silbido también generados por este motor (altas frecuencias sobrepasando 2500 Hz aproximadamente).
- 35 Estos dispositivos con resonadores de Helmholtz también presentan en ocasiones el inconveniente de requerir la soldadura de varias partes de material plástico entre sí, como por ejemplo la soldadura de una tapa sobre la pared de la o de las cámara(s) de resonancia, lo cual incide negativamente en el procedimiento de fabricación del dispositivo en cuanto a limpieza, a engorro de puesta en práctica y a coste, perjudicando además potencialmente la resistencia a la presión y el rendimiento acústico del dispositivo, en particular a causa de las dificultades de control
- 40 de las tolerancias geométricas y/o de las deformaciones del material plástico soldado por efecto de la temperatura que puede generar fugas de aire.
- Es propósito de la presente invención proponer un dispositivo de atenuación acústica para una línea de admisión de un motor térmico de combustión interna, tal como un motor sobrealimentado para vehículo automóvil, que solventa el conjunto de estos inconvenientes, estando destinado este dispositivo para ser recorrido por un fluido gaseoso a presión e incorporando:
- 45 - una estructura de conducción que presenta una pared tubular que se remata en dos extremos respectivamente de entrada y de salida del fluido aptos para ser integrados en dicha línea de admisión, y
- 50 - al menos una cámara de resonancia en configuración de resonador de Helmholtz que está establecida al exterior de esa estructura de conducción y que comunica con la misma mediante al menos una abertura conformada en dicha pared para el paso de dicho fluido, quedando la o cada cámara delimitada axialmente por dos tabiques sensiblemente transversales a la dirección axial de esa estructura.
- 55 A tal efecto, un dispositivo según la invención es tal que la o cada cámara de resonancia comprende además al menos un orificio de descarga por gravedad de condensados arrastrados por el fluido, tales como aceite, donde el orificio está conformado en dicha pared inmediato a uno de dichos tabiques transversales, quedando la o cada cámara delimitada transversalmente por dos paredes longitudinales que discurren paralelamente a la dirección axial de la estructura y que están vinculadas entre sí mediante esos tabiques transversales determinando una caja que queda cerrada de manera estanca al fluido por una tapa conformada de manera enteriza con esta caja.
- 60

Se hace notar que el o cada orificio de descarga de condensados previsto en un resonador de Helmholtz según la invención permite en particular evitar la acumulación, en el o cada resonador, de aceite caliente y de polvo arrastrado por el fluido que, proveniente del motor, se condensa al contacto con las paredes, acumulación que a la larga origina un depósito sólido pastoso que reduce el volumen útil de la correspondiente cámara y que incide así negativamente en la atenuación acústica. Dicho de otro modo, esta descarga por gravedad de los condensados que provee el dispositivo de atenuación según la invención permite así perpetuar las prestaciones acústicas del o de cada resonador de Helmholtz que comprende.

Se notará también que el o cada orificio de descarga establecido según la invención permite además repercutir ventajosamente en esta atenuación acústica, desplazando hacia las altas frecuencias la banda de frecuencias que, sobre la curva de atenuación acústica, corresponde a un margen de atenuación acústica con un nivel igual o mayor que un umbral dado (típicamente 20 dB).

Se notará además que esta conformación de manera enteriza de la tapa con los tabiques transversales y longitudinales de la o de cada cámara de resonancia solventa el referido inconveniente de la técnica anterior relativo a la soldadura entre partes plásticas, lo cual evita la contaminación del dispositivo en el soldeo y vuelve este último perfectamente estanco al aire a nivel de la tapa. Además, esta estructura monobloque permite simplificar el procedimiento de fabricación del dispositivo según la invención y, por tanto, reducir el coste de su puesta en práctica.

De acuerdo con otra característica de la invención, la caja y la tapa pueden estar conformadas de manera enteriza con un conducto radialmente externo de la estructura de conducción conformando un conjunto monobloque realizado en un material plástico, preferentemente por inyección o por soplado, pudiendo insertarse contra la cara radialmente interna de este conducto al menos un anillo metálico anti-fluencia que va provisto de dicha o de cada abertura de paso y de dicho o de cada orificio de descarga, para permitirle resistir a las temperaturas de funcionamiento elevadas, de manera tal que el fluido circulante por el interior del o de cada anillo comunica directamente con la o cada cámara enfrentada.

Ventajosamente, el o los anillo(s) anti-fluencia es (son) insertable(s) a presión contra la cara radialmente interna del conducto sensiblemente en toda la longitud axial de este conducto. Dicho de otro modo, en el caso en que se utilice un único anillo anti-fluencia, este puede discurrir prácticamente en toda la longitud axial del dispositivo, mientras que en una variante de la invención con dos anillos anti-fluencia coaxiales puestos a tope, los extremos opuestos de estos dos anillos pueden coincidir sensiblemente con los del dispositivo.

De acuerdo con otra característica de la invención, dicho o cada orificio de descarga puede estar conformado en una esquina de la correspondiente cámara que está destinada a determinar el punto más bajo de la misma en la situación de montada en dicha línea de admisión (es decir, la zona más inferior en funcionamiento de dicha pared determinante del fondo de la cámara).

Se comprende así que la o cada cámara podría por ejemplo presentar no uno sino dos orificios de descarga idénticos que estarían conformados axialmente uno en oposición al otro sobre dicha pared y de los cuales uno u otro permitiría la descarga de los condensados, según su posición debida a la orientación de la estructura de conducción una vez integrada en la línea de admisión.

Se hace notar que el dispositivo de atenuación según la invención permite especialmente generar reducidas pérdidas de carga para el fluido por él circulante, lo cual contribuye a mejorar las prestaciones del motor, comparativamente con los dispositivos de atenuación conocidos de dos cámaras anulares de resonancia que generan pérdidas de carga más elevadas.

De acuerdo con otra característica de la invención, dicha o cada cámara puede ir establecida preferentemente radialmente al exterior y axialmente al interior de dicha estructura de conducción. Con carácter aún más preferente, dicha o cada cámara de resonancia puede presentar sensiblemente una forma de paralelepípedo rectangular truncado por dicha pared.

Ventajosamente, dicho o cada orificio de descarga puede presentar una sección de paso que es inferior a la de dicha o cada abertura de paso para el fluido y que presenta preferentemente una forma sensiblemente circular.

De acuerdo con otra característica de la invención, dicha o cada abertura de paso para el fluido presenta entonces preferentemente una forma de rendija oblonga en arco de círculo que se extiende transversalmente a esta dirección axial, sensiblemente de una a otra de estas paredes longitudinales.

Dicha o cada cámara puede incorporar por ejemplo dos aberturas de paso paralelas que se hallan conformadas en

una zona axialmente central para esa cámara, y un único orificio de descarga que preferentemente dista de la abertura más cercana una distancia axial superior a la que media entre las dos aberturas.

De acuerdo con otra característica de la invención, este dispositivo de atenuación puede comprender al menos una hilera de dichas cámaras de resonancia que se suceden en dirección axial a dicha estructura de conducción, pudiendo las dos cámaras terminales de la o cada hilera quedar respectivamente delimitadas axialmente por dos tabiques transversales terminales que vinculan entre sí estas dos paredes longitudinales conformando con ellas dicha caja que queda cerrada por dicha tapa.

Se hace notar que el dispositivo de atenuación según la invención puede incorporar así ventajosamente un elevado número de resonadores de Helmholtz con una ocupación de espacio relativamente reducida, en particular comparativamente con los dispositivos de atenuación conocidos con cámaras anulares de resonancia, siendo al propio tiempo adaptable a cualquier entorno para su montaje en una línea de admisión.

Una línea de admisión según la invención de un motor térmico de combustión interna, tal como un motor sobrealimentado para vehículo automóvil, incorpora al menos un dispositivo de atenuación acústica según la invención tal y como se ha definido anteriormente, en el que dicho o cada orificio de descarga se halla conformado en una esquina inferior de la correspondiente cámara de resonancia para permitir por este orificio la descarga por gravedad de dichos condensados.

Según se indica anteriormente, una utilización preferente según la invención de este dispositivo de atenuación acústica consiste en atenuar los ruidos de soplido y/o de silbidos de un motor térmico de combustión interna, tal como un motor sobrealimentado para vehículo automóvil.

Esos ruidos de soplido atenuados mediante el dispositivo de la invención conciernen en particular a un margen de frecuencias que va de 1300 a 2000 Hz. En lo que respecta a esos ruidos de silbidos, se refieren especialmente a un margen de frecuencias que puede variar de 2500 a 3500 Hz aproximadamente.

Otras ventajas, características y detalles de la invención se desprenderán del complemento de descripción subsiguiente con referencia a los dibujos que se adjuntan, dados únicamente a título de ejemplos y en los que:

la figura 1 es una vista desde un lado, en perspectiva y en sección, de un dispositivo de atenuación acústica según un ejemplo de realización de la invención,

la figura 2 es una vista desde arriba y en perspectiva que muestra el interior de las cámaras de resonancia del dispositivo de la figura 1 (es decir, sin la tapa que corona estas cámaras), y

la figura 3 es una vista esquemática en sección axial de un dispositivo de atenuación acústica según otro ejemplo de la invención, en una posición de unión a la línea de admisión de aire del motor.

El dispositivo de atenuación acústica (1) que se ilustra en las figuras 1 y 2 está destinado a ser integrado en una línea de admisión de aire de un motor sobrealimentado para vehículo automóvil, por intermedio de sus dos respectivos extremos de unión (2) y (3) para la entrada y la salida de aire a presión. Este dispositivo (1) incorpora esencialmente:

- un conjunto monobloque de material plástico, por ejemplo soplado o inyectado, que incorpora un conducto de material plástico (4) que presenta una pared tubular (5) cilíndrica en su conjunto que se remata en esos dos extremos de unión (2) y (3) y que está provista de un soporte fijación (4a), prolongándose este conducto de manera enteriza en una caja (6) que queda cerrada por una tapa (7) y que contiene varias cámaras de resonancia (8) –seis en este ejemplo– determinantes de otros tantos resonadores de Helmholtz que se suceden en dirección axial (A) a la conducción (4), y

- dos anillos metálicos anti-fluencia (4b) y (4c) que van insertados a presión contra la cara radialmente interna del conducto (4) quedando ahí posicionados coaxialmente y a tope, de manera que los extremos axialmente externos opuestos de estos anillos (4b) y (4c) coinciden con esos dos extremos (2) y (3) del dispositivo (1) (sólo un anillo (4b) es visible en parte en la figura 1, siéndolo el otro en la figura 2).

Como es visible en la figura 2, la caja (6) está conformada de manera enteriza con la conducción (4) coronándola radialmente hacia el exterior, y las cámaras de resonancia (8) que delimita comunican cada una de ellas con el interior del conducto (4) mediante unas rendijas (9) y (10) conformadas de manera pasante en la pared de cada anillo (4b), (4c). Esta caja (6) presenta una sección sensiblemente rectangular y queda delimitada por dos paredes

longitudinales (11) y (12) (que discurren paralelamente a la dirección axial (A) de la conducción (4)) vinculadas entre sí mediante dos paredes o tabiques transversales terminales (13) y (14) y, en este ejemplo, por varios tabiques intermedios (15). Así, cada cámara (8) presenta sensiblemente una forma de paralelepípedo rectangular truncado por la pared del correspondiente anillo (4b), (4c) determinante de su fondo y coronado por la tapa (7), y queda delimitada por las dos paredes longitudinales (11) y (12) y por dos tabiques transversales (13), (14), (15) (perpendiculares a esta dirección axial (A)).

Cada cámara (8) presenta por ejemplo un par de rendijas oblongas (9) y (10) paralelas para el paso del aire que están conformadas transversalmente en su fondo por el anillo (4b), (4c), en una zona axialmente central para esa cámara (8). Cada rendija transversal (9), (10) presenta preferentemente una forma en arco de círculo que discurre sensiblemente de una (11) a otra (12) de las paredes longitudinales.

De acuerdo con la invención, cada cámara (8) conforma no sólo un conjunto monobloque (tapa (7) incluida) con el conducto (4), sino que además comprende en su fondo, además de las rendijas (9) y (10) que permiten la circulación del aire procedente del conducto (4), al menos un orificio (16) apto para descargar por gravedad el aceite condensado y el polvo con el que está cargado el aire y que vienen a alojarse, en funcionamiento, dentro de cada cámara (8). Más exactamente, este orificio (16) está conformado en el anillo (4b), (4c), inmediato a un extremo de aquel de los dos tabiques transversales (14), (15) que delimitan la cámara (8) que está destinado a conformar su punto más bajo en la situación de montada en la línea de transmisión de aire (es decir, en la esquina más baja de la cámara (8), en funcionamiento).

Como es visible en la figura 2, el orificio de descarga (16) de cada cámara (8) presenta preferentemente una forma circular y una sección de paso que es muy reducida comparativamente con la de cada rendija (9), (10) y, ventajosamente, este orificio (16) dista de la rendija (10) más cercana una distancia axial superior a la que media entre las dos rendijas (9) y (10).

Como se indica anteriormente, estos orificios de descarga (16) permiten, por una parte, evitar la formación en cada resonador (8) de un depósito sólido de aceite y de polvo que reduce su volumen útil, perpetuando así las prestaciones acústicas obtenidas y, por otra parte, repercutir en la atenuación acústica desplazando hacia las altas frecuencias la banda correspondiente a un margen de atenuación acústica con un nivel igual o mayor que 20 dB, típicamente.

El dispositivo de atenuación acústica (1') de la figura 3 incorpora dos anillos anti-fluencia (4b') y (4c') análogos a los de las figuras 1 y 2, recordándose que un dispositivo según la invención podría incorporar un solo anillo anti-fluencia que discorra a todo lo largo del conducto de material plástico (4'). Este dispositivo (1') se diferencia esencialmente de aquel de las figuras 1 y 2 en que su caja (6') delimita no seis sino tres cámaras de resonancia (8'), aunque sigue estando conformado de manera enteriza con la tapa (7') que lo corona y con el conducto (4'). Se ha representado en la figura 3, únicamente a título de ejemplo, estar conformada una sola rendija o abertura (9'), (10') a través de cada anillo (4b'), (4c') en lugar de las dos anteriores rendijas (9) y (10) la cual permite hacer que el interior de cada anillo (4b'), (4c') comunique con las cámaras (8'), puntualizándose que el orificio de descarga por gravedad de los condensados (16') puede ser análogo al orificio (16) de la figura 2 o bien ser de geometría diferente (por ejemplo, no circular). Para la claridad de la figura 3 se han utilizado trazos discontinuos para representar esquemáticamente las aberturas (9'), (10') y los orificios (16') que llevan practicados los dos anillos anti-fluencia (4b') y (4c').

Queda asimismo ilustrada en la figura 3 la unión del dispositivo (1') según la invención con la línea de admisión de aire del motor, por mediación de los dos tubos de caucho (17) y (18) en los cuales se enchufan respectivamente los dos extremos de unión (2') y (3') del conducto (4'), determinando en este caso cada extremo (2') y (3') un bulbo (19), (20) que viene a deformar radialmente el tubo (17), (18). Alrededor de los tubos (17) y (18), axialmente aguas arriba de los bulbos (19) y (20), se aplican respectivamente dos bridas de apriete (21) y (22).

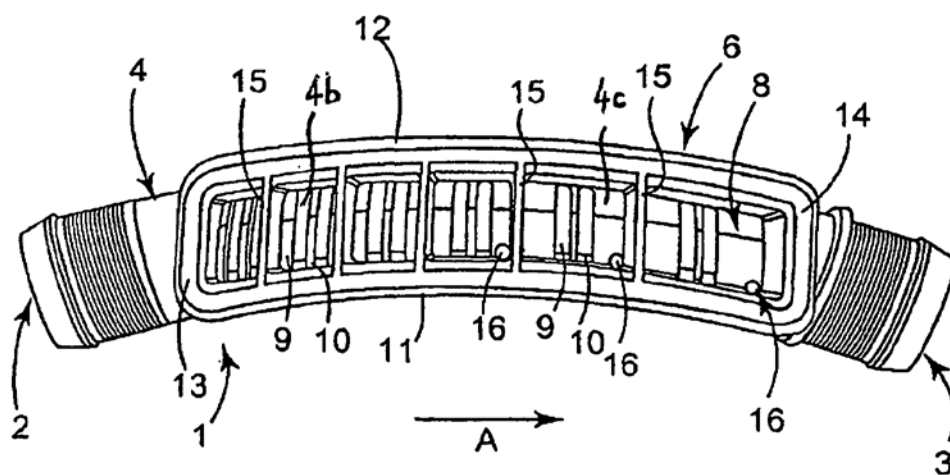
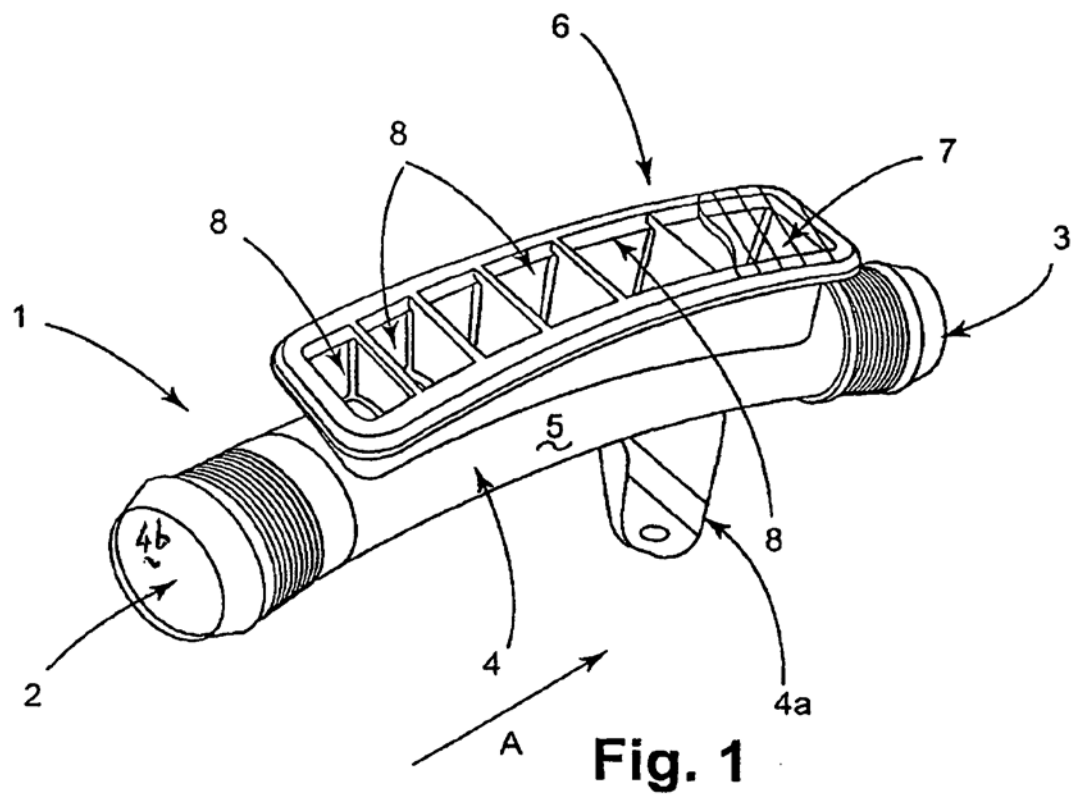
REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de atenuación acústica (1, 1') para una línea de admisión de un motor térmico de combustión interna, tal como un motor sobrealimentado para vehículo automóvil, estando destinado este dispositivo a ser recorrido por un fluido gaseoso a presión e incorporando:
 - una estructura de conducción (4, 4', 4b, 4c, 4b', 4c') que presenta una pared tubular (5, 4b, 4c, 4b', 4c') que se remata en dos extremos respectivamente de entrada (2) y de salida (3) del fluido aptos para ser integrados en dicha línea de admisión, y
 - al menos una cámara de resonancia (8, 8') en configuración de resonador de Helmholtz que está ubicada al exterior de la estructura de conducción y que comunica con la misma mediante al menos una abertura (9, 10, 9', 10') conformada en dicha pared (4b, 4c, 4b', 4c') para el paso del fluido, quedando la o cada cámara delimitada axialmente por dos tabiques (15 ó 13, 14) sensiblemente transversales a la dirección axial (A) de esa estructura,

caracterizado porque la o cada cámara de resonancia comprende además al menos un orificio de descarga por gravedad (16, 16') de condensados arrastrados por el fluido, tales como aceite, donde dicho orificio está conformado en dicha pared (4b, 4c, 4b', 4c') inmediato a uno de dichos tabiques transversales (14 ó 15), quedando la o cada cámara delimitada transversalmente por dos paredes longitudinales (11 y 12) que discurren paralelamente a la dirección axial de la estructura y que están vinculadas entre sí mediante estos tabiques transversales determinando una caja (6, 6') que queda cerrada de manera estanca al fluido por una tapa (7, 7') conformada de manera enteriza con esta caja.
2. Dispositivo (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha caja (6, 6') y dicha tapa (7, 7') están conformadas de manera enteriza con un conducto (4, 4') radialmente externo de dicha estructura de conducción (4, 4', 4b, 4c, 4b', 4c'), conformando un conjunto monobloque realizado en un material plástico, estando insertado contra la cara radialmente interna de este conducto al menos un anillo metálico anti-fluencia (4b, 4c, 4b', 4c') que va provisto de la o de cada abertura de paso (9, 10, 9', 10') y de dicho o de cada orificio de descarga (16, 16'), para permitirle resistir a las temperaturas de funcionamiento elevadas, de manera tal que el fluido circulante por el interior del o de cada anillo comunica directamente con la o cada cámara (8, 8') enfrentada.
3. Dispositivo (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho o dichos anillo(s) anti-fluencia (4b, 4c, 4b', 4c') está(n) insertado(s) a presión contra la cara radialmente interna de dicho conducto (4, 4') sensiblemente en toda la longitud axial de este conducto.
4. Dispositivo (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** dicho o cada orificio de descarga (16, 16') está conformado en una esquina de la correspondiente cámara (8, 8') que está destinada a determinar el punto más bajo de la misma en la situación montada en dicha línea de admisión.
5. Dispositivo (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicha o cada cámara (8, 8') está ubicada radialmente al exterior y axialmente al interior de dicha estructura de conducción (4, 4', 4b, 4c, 4b', 4c') presentando sensiblemente una forma de paralelepípedo rectangular truncado por dicha pared (4b, 4c, 4b', 4c').
6. Dispositivo (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** dicho o cada orificio de descarga (16, 16') presenta una sección de paso que es inferior a la de dicha o cada abertura de paso (9, 10, 9', 10') para el fluido y que presenta preferentemente una forma sensiblemente circular.
7. Dispositivo (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** dicha o cada abertura de paso (9, 10, 9', 10') para el fluido presenta una forma de rendija oblonga en arco de círculo que se extiende transversalmente a la dirección axial (A), sensiblemente de una (11) a otra (12) de estas paredes longitudinales.
8. Dispositivo (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** dicha o cada cámara (8) incorpora dos aberturas de paso (9 y 10) paralelas que se hallan conformadas en una zona axialmente central para esa cámara, y un único orificio de descarga (16, 16') que preferentemente dista de la abertura más cercana (10) una distancia axial superior a la que media entre estas dos aberturas.
9. Dispositivo (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado por** comprender al menos una hilera de dichas cámaras de resonancia (8, 8') que se suceden en dirección axial (A) a la estructura de conducción (4, 4', 4b, 4c, 4b', 4c'), quedando las dos cámaras terminales de dicha o de cada hilera

respectivamente delimitadas axialmente por dos tabiques transversales terminales (13 y 14) que vinculan entre sí estas dos paredes longitudinales (11 y 12) conformando con ellas dicha caja (6, 6') coronada por dicha tapa (7, 7').

10. Línea de admisión de un motor térmico de combustión interna, tal como un motor sobrealimentado para vehículo automóvil, **caracterizada por** incorporar al menos un dispositivo de atenuación acústica (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dicho o cada orificio de descarga (16, 16') se halla conformado en una esquina inferior de la correspondiente cámara de resonancia (8, 8') para permitir por este orificio la descarga por gravedad de dichos condensados.
- 5
- 10 11. Utilización de un dispositivo de atenuación acústica (1, 1') de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, para atenuar los ruidos de soplido y/o de silbidos de un motor térmico de combustión interna, tal como un motor sobrealimentado para vehículo automóvil.



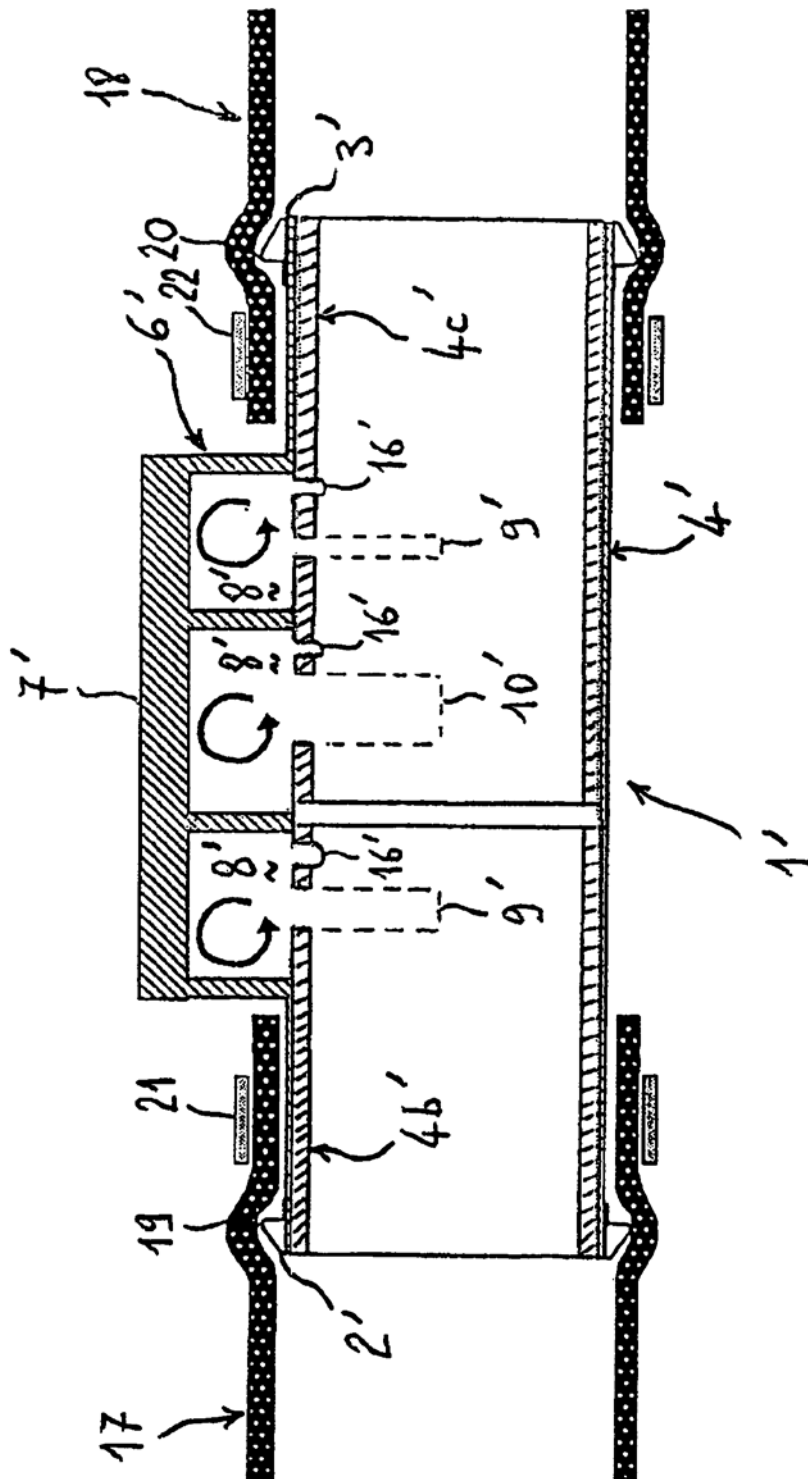


Fig. 3