

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 102**

51 Int. Cl.:

F01N 1/08 (2006.01)
F01N 3/05 (2006.01)
F01N 13/02 (2010.01)
F01N 13/16 (2010.01)
F01N 13/18 (2010.01)
F01N 13/20 (2010.01)
F01N 1/00 (2006.01)
F01N 1/10 (2006.01)
F01N 1/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2004** **E 04293085 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 1559877**

54 Título: **Silenciador para una línea de escape de un motor de un vehículo y su procedimiento de montaje**

30 Prioridad:

30.01.2004 FR 0400894

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SIMON, JEAN-MICHEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 740 102 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

Silenciador para una línea de escape de un motor de un vehículo y su procedimiento de montaje

La invención se refiere a un silenciador para una línea de escape de un motor de un vehículo, así como a su procedimiento de montaje.

- 5 Según la técnica anterior, una línea de escape incluye sucesivamente a partir del colector de escape del grupo moto-propulsor del vehículo, un flexible de desacoplamiento, un bote catalítico y/o un filtro de partículas, y a menudo dos silenciadores. Un silenciador de la línea de escape presenta un volumen importante ($h = 150 \text{ mm} \times L = 400 \text{ mm} \times l = 200 \text{ mm}$, por ejemplo) y está fijado a la carrocería del vehículo por unas suspensiones elásticas lo que provoca fuertes problemas con las dimensiones.
- 10 El documento EP 0 855 496 describe un silenciador para una línea de escape según el preámbulo de la reivindicación 1.
- Un objetivo de la invención es el de concebir una línea de escape con un nuevo tipo de silenciador que permita reducir el peso, el precio y las dimensiones para paliar los inconvenientes de una línea de escape clásica.
- 15 A estos efectos, la invención propone un silenciador para una línea de escape de un motor de un vehículo, que se caracteriza por que está constituido por al menos un conducto que actúa como guía para los gases de escape y como atenuador acústico para los ruidos del escape, y que incluye al menos un elemento tubular metálico interno poroso, un colchón intermedio de aislamiento térmico y acústico, y una capa externa de un material polímero, y por que la envolvente externa se conecta de manera estanca a dos dispositivos tubulares metálicos de conexión mediante dos cofias metálicas largas y de poco espesor.
- 20 El elemento tubular metálico interno puede estar constituido por un muelle plano con espiras de recubiertas, y por una grapa sencilla o doble, o por un tubo metálico flexible o rígido, pudiendo estar agujereados cada uno de estos elementos con aberturas por razones acústicas.
- Según la invención, el elemento tubular interno puede estar revestido con un tejido refractario que tenga una cierta porosidad, pudiendo ser este tejido refractario de fibras de cerámica, de basalto o de vidrio.
- 25 El conducto, que puede ser flexible, puede incluir igualmente unos volúmenes anulares estancos que están practicados longitudinalmente en el colchón de aislamiento térmico y acústico, estando delimitado cada volumen intermedio estanco por dos anillos de compresión, siendo cada anillo de compresión elástico y fabricado con silicona, por ejemplo.
- El conducto puede incluir igualmente, unas chicanas acústicas que están interpuestas en el elemento tubular interno.
- 30 De una manera general, para reducir la temperatura de los gases de escape, se puede colocar a la entrada del conducto un dispositivo tubular de conexión metálico que presenta unas aletas de refrigeración externas y/o internas, y/o en la salida del conducto un dispositivo formando un difusor.
- Según un modo de realización del silenciador según la invención, la envolvente externa del conducto puede formar una caja atravesada por el elemento metálico interno, llenando el colchón de aislamiento térmico y acústico la citada caja en la cual el elemento metálico interno puede formar al menos un codo.
- 35 De una manera ventajosa, la pared de la caja presenta al menos una superficie de resonancia bajo la forma de una membrana, por ejemplo, cuya o cuyas frecuencias propias se correspondan con ciertas frecuencias del espectro de frecuencias a atenuar.
- 40 La invención se refiere, igualmente, al procedimiento de montaje de un silenciador según la invención en una línea de escape de un vehículo motorizado, consistiendo este procedimiento en fabricarlo, almacenarlo y transportarlo bajo una forma rectilínea, y en deformarlo según una figura geométrica dada en su lugar de montaje al nivel de las ondulaciones formadas por la envolvente externa del conducto.
- Otras ventajas, características y detalles de la invención surgirán con el complemento de la descripción que viene a continuación haciendo referencia a los dibujos anexos, dados únicamente a título de ejemplo y en los cuales:
- 45 -la figura 1 es una vista en perspectiva de una línea de escape según la técnica anterior evocada en el preámbulo;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de una línea de escape con un silenciador según la invención;
- la figura 3 es una vista en corte longitudinal parcial de un modo de realización del silenciador de la figura 2 con un conducto flexible que incluye al menos un elemento tubular interno, un colchón de aislamiento térmico y acústico, y una envolvente externa;

- las figuras 4a a 4e muestran de una manera esquemática unas variantes de realización del elemento tubular interno del conducto flexible de la figura 3;

- la figura 5 es una vista en corte de un modo de realización de la envolvente externa del conducto;

5 - la figura 6 es una vista en corte longitudinal parcial para ilustrar los anillos de compresión montados en el colchón de aislamiento térmico y acústico del conducto de la figura 3;

- la figura 7 es una vista en corte longitudinal parcial para ilustrar las chicanas acústicas interpuestas en el elemento tubular interno del conducto de la figura 3;

- la figura 8 es una vista en corte longitudinal parcial de un dispositivo que asegura la entrada de los gases de escape en el conducto de la figura 3;

10 - la figura 8a es una vista según la flecha VIIIa de la figura 8;

- la figura 9 es una vista en corte longitudinal de un dispositivo que asegura la salida de los gases de escape del conducto de la figura 3,

- la figura 10 es una variante de realización de la figura 9;

- la figura 10a es una vista en corte según la línea Xa-Xa de la figura 10;

15 - la figura 11 ilustra esquemáticamente otro modo de realización del conducto según la invención,

- la figura 12 es una vista en perspectiva de la figura 11; y

- las figuras 13 y 14 son unas vistas en perspectiva para ilustrar un procedimiento de montaje de un silenciador según la invención.

20 La línea de escape 1 ilustrada en la figura 1 representa el estado de la técnica evocado en el preámbulo, esta línea 1 incluye a partir de un colector de escape multi-tubo 3 a la salida del grupo moto-propulsor 4, un flexible de desacoplamiento 5, un bote catalítico 6 y dos silenciadores rígidos 7 fijados a la carrocería del vehículo por unas suspensiones elásticas 8 conectadas entre sí por los tubos 9 de acero inoxidable.

25 En la línea de escape 10 según la invención y tal como está ilustrada en la figura 2, los dos silenciadores 7 han sido suprimidos y reemplazados por al menos un silenciador 12 constituido por un conducto 14 que está fijado mediante unas patas de fijación rígidas 15 a la carrocería del vehículo y que actúa como guía para los gases de escape y como atenuador acústico para los ruidos de escape, como va a ser descrito a continuación haciendo referencia a las figuras 2 a 9.

30 Según un modo de realización de la invención ilustrado en la figura 3, el conducto 14 está constituido por al menos un elemento tubular interno 16 que es poroso, un colchón de aislamiento térmico y acústico 18 y una envolvente externa 20 flexible y estanca de un material elastómero que soporta altas temperaturas, pudiendo estar fabricada esta envolvente 20 a base de un material termoplástico tal como el PA 66, o a base de un material elastómero tal como el VAMAC® o una silicona, por ejemplo.

35 De una manera general, el conducto 14 está constituido por al menos un elemento tubular interno 16 del tipo flexible o rígido que es preferentemente metálico para soportar las temperaturas de los gases de escape, y que es, especialmente, poroso por razones acústicas. La porosidad del elemento interno 16 se obtiene por el agujereado de unas aberturas sobre, sensiblemente, toda su longitud.

40 A título de ejemplo ilustrativo en la figura 4a, el elemento tubular interno 16 está constituido por un tubo metálico 25 agujereado de aberturas 27. De una manera ventajosa, las aberturas 27 pueden estar formadas por varias series de aberturas, por ejemplo, en número de tres 27a, 27b y 27c, que tienen unas secciones de paso o diámetros respectivamente crecientes en el sentido de circulación del flujo de los gases de escape, para evitar, especialmente, los riesgos de recirculación del flujo de los gases de escape en el colchón 18, como está ilustrado en la figura 4b. Estas tres series de aberturas 27a, 27b y 27c tienen, por ejemplo, unos diámetros de 1 mm, 2 mm y 3 mm respectivamente. Según una primera variante de realización ilustrada en la figura 4c, el elemento tubular interno 16 está constituido por dos tubos concéntricos, interno 25a y externo 25b, no extendiéndose el tubo interno 25a, por ejemplo, nada más que sobre una parte de la longitud del silenciador, del orden de 5 a 30%, por ejemplo, para crear unas interferencias capaces de destruir las ondas sonoras de la circulación del flujo de los gases de escape. Según una segunda variante de realización de la invención, el elemento tubular interno 16 está constituido por una grapa sencilla (figura 4d), por una doble (figura 4e) o por un muelle plano con las espiras recubiertas (figura 3), presentando todos estos elementos unos pasos de comunicación independientemente de las aberturas 50 suplementarias que pueden estar agujereados como en el caso de los tubos metálicos de las figuras 4a ó 4b.

En el modo de realización del silenciador según la invención ilustrado en la figura 3, el elemento tubular interno 16 está realizado bajo la forma de un muelle plano 29 con las espiras recubiertas, pero este elemento 16 puede ser

reemplazado por el de, según uno de los modos de realización, las figuras 4a a 4e. de una manera ventajosa, el tejido refractario 30 puede estar enrollado sobre todo o parte del elemento tubular 16, presentando este tejido una porosidad suficiente como para permitir la amortiguación de las ondas acústicas por el colchón 18 pero limitando al mismo tiempo el paso directo de los gases de escape hacia el colchón 18 para evitar dañar a la envolvente externa 20. Este tejido 30 puede estar fabricado con fibras de cerámica, de basalto o de vidrio, por ejemplo.

En el modo de realización ilustrado en la figura 5, el conducto 14 puede presentar al menos una excrecencia 32 que sobresale y que está formada al nivel de su envolvente externa 20 para crear un volumen suplementario 33 que está lleno del material que forma el colchón 18. De una manera ventajosa, se puede colocar una guarnición absorbente 34 de muy bajo índice de reflexión sobre la pared interna de la excrecencia 32 para obtener una mejor absorción del ruido. Esto es posible debido al bajo nivel de la temperatura al nivel de la excrecencia 32, lo que sería imposible de concebir con un silenciador metálico según la técnica anterior. La guarnición 34 puede estar fabricada con una espuma alveolada de silicona, por ejemplo.

En el modo de realización ilustrado en la figura 6, se prevén unos anillos de compresión 40 en el colchón 18 para comprimirlo y delimitar así, varios volúmenes V adaptados a las frecuencias a combatir. Estos anillos 40 son elásticos, espaciados regularmente unos de otros, fabricados silicona, por ejemplo, y que van a apoyarse sobre la envolvente externa 20. De esta manera, la compresión del material aislante por un lado y el apoyo sobre la envolvente externa 20, por otro lado, permiten delimitar un volumen estanco V que cree un volumen de resonancia acústica. Tales anillos 40 crean así una zona incompresible y soportan el peso del elemento tubular interno 16 sin ningún riesgo de fluencia del material aislante.

En el modo de realización ilustrado en la figura 7, están interpuestas unas chicanas acústicas 45 en el interior del elemento tubular interno 16 del conducto 14. Una chicana 45 puede estar constituida por el ensamblaje de tres discos metálicos, dos discos laterales aguas arriba 47 y aguas abajo 49 y un disco central 51, que están situados perpendicularmente a la dirección de circulación de los gases de escape, y dos tubos metálicos de unión 53 y 55 agujereados con unos orificios 52 y montados coaxialmente con el elemento interno 16 pero con un diámetro inferior. De una manera más precisa, el disco lateral de aguas arriba 47 presenta una abertura central 57 con el diámetro de los dos tubos de unión 53 y 55, y unas aberturas 59 repartidas alrededor de la abertura central, mientras que el disco lateral de aguas abajo 49 no presenta nada más que una abertura central 57 con el diámetro de los dos tubos de unión 53 y 55. El disco central 51 es macizo en su parte central para evitar una comunicación directa entre los dos tubos de unión 53 y 55, pero presenta unas aberturas 61 en su periferia. Se delimita, de esta manera, un primer volumen V_1 en el interior del tubo de unión 53, un segundo volumen anular V_2 alrededor del tubo de unión 53, un tercer volumen anular V_3 alrededor del tubo de unión 55 y un cuarto volumen V_4 en el interior del tubo de unión 55. De esta manera, los gases de escape penetran directamente, por una parte, en el primer volumen V_1 por la abertura central 57 del disco de aguas arriba 47 y a continuación en el segundo volumen V_2 por los orificios 52 del tubo de unión 53 y, por otra parte, en el volumen V_2 por los orificios 59 del disco de aguas arriba 47. Los gases de escape pasan del segundo volumen V_2 al tercer volumen V_3 por las aberturas 61 del disco central 51, y a continuación penetran en el cuarto volumen V_4 por las aberturas 52 del tubo de unión 55 antes de escapar de la chicana 45 por la abertura central 57 del disco de aguas abajo 49. Varias chicanas 45 pueden estar interpuestas en el interior del elemento tubular interno 16 del conducto 14.

En la figura 8, se ha representado un modo de realización de un dispositivo de conexión 70 montado en la entrada del conducto 14. De una manera general, la salida del bote catalítico 6 está asegurada por un elemento tubular metálico 72, de acero inoxidable, por ejemplo, cuyo extremo de aguas abajo 72a está ensanchado para conectarse al conducto 14 que tiene un diámetro superior al del elemento tubular 72. El elemento tubular interno 16 está conectado por soldadura al extremo ensanchado 72a del elemento tubular 72, mientras que la envolvente externa 20 del conducto 12 está conectada por medio de un anillo metálico 75 largo y de pequeño espesor que tiene como función proteger térmicamente a la envolvente externa 20. De una manera ventajosa, se puede disponer de unas aletas de refrigeración 77 externas y/o internas sobre o en el elemento tubular 72 para refrigerar los gases de escape antes de entrar en el conducto 14 del silenciador 12, y la envolvente externa 20 puede ser ondulada. Para favorecer todavía más los intercambios térmicos y reducir la temperatura de los gases de escape que penetran en el conducto 14, se puede aplanar el elemento tubular 72 dándole una forma ondulada o corrugada, como se ve en la figura 8a.

De una manera general, los gases de escape deben ser eliminados a una temperatura inferior a 200° C, por ejemplo, mientras que en la entrada del conducto 14 pueden tener una temperatura del orden de los 500° C. En el caso en el que las aletas de refrigeración 77 del dispositivo de conexión 70 a la entrada del conducto 14 (figura 8) se demuestren insuficientes, se puede montar a la salida del conducto 14 un dispositivo de salida metálico 80 formando un difusor. Este dispositivo de salida 80, como está ilustrado en la figura 9, puede llevar al menos un elemento 82 de forma globalmente cónica que está agujereada con unos orificios 84, y un elemento tubular de salida 86 que rodea y prolonga el elemento 82. De esta manera, los gases de escape salen por los orificios 84 para penetrar en el elemento tubular de salida 86 que presenta al menos una abertura 88 en su pared para permitir una entrada del aire ambiente para favorecer la expulsión de los gases de escape a una temperatura moderada.

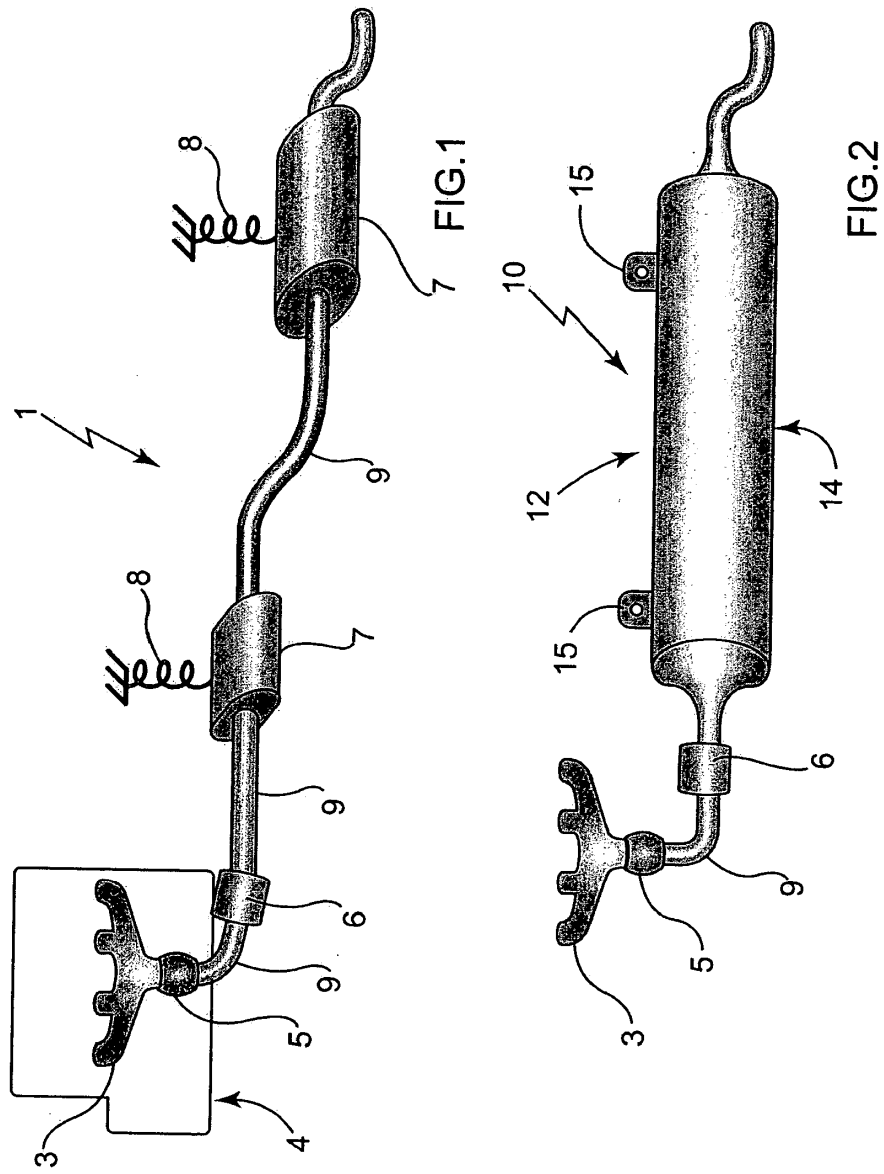
En la figura 10, se ha ilustrado otro modo de realización del dispositivo de salida 80 de la figura 9. Este dispositivo de salida 80 incluye igualmente un elemento 82 pero en forma de estrella, y un elemento de salida 86 que rodea y prolonga el elemento 82 con al menos una abertura 88 en su pared para permitir una entrada de aire.

- 5 Según una variante de realización de la invención, ilustrada en la figura 11, la envolvente externa 20 del conducto 14 puede estar realizada, sobre una parte al menos del conducto, bajo la forma de una caja estanca 90 que está atravesada por el elemento tubular metálico interno 16 revestido de su tejido refractario 30. Esta caja 90 está realizada en dos partes ensambladas una con otra después de la inserción del elemento metálico interno 16, estando llena la caja 90 con el colchón de aislamiento térmico y acústico 18. El elemento metálico interno 16 puede formar al menos un codo C en el interior de la caja 90 para aumentar el aislamiento acústico del conducto 14.
- 10 De una manera ventajosa, como está ilustrado en la figura 12, la pared de la caja 90 puede incluir al menos una superficie de resonancia 92 bajo la forma de una membrana, por ejemplo, que tenga su o sus frecuencias propias que se correspondan con algunas de las frecuencias del espectro de las frecuencias a atenuar. Tal superficie 92 si llega a ser excitada, va a ponerse a vibrar y a disipar, de esta manera, la energía de tal manera que contribuya eficazmente al aislamiento acústico del conducto 14.
- 15 En las figuras 13 y 14, se ha ilustrado un procedimiento de montaje de un silenciador 12 según la invención en una línea de escape de un vehículo motorizado. De una manera general, se fabrica, se almacena y se transporta un silenciador 12 bajo una forma rectilínea. A continuación, en el lugar de montaje del silenciador 12, se le deforma según la configuración geométrica que deba tomar antes de fijarlo a la carrocería del vehículo mediante unas patas de fijación rígidas 15. En el ejemplo ilustrado, el silenciador 12 presenta al menos dos series de ondulaciones 14a y 20 14b y es al nivel de estas ondulaciones 14a y 14b como se puede curvar el silenciador 12.
- 25 En los ejemplos descritos precedentemente, el conducto 14 presentaba sobre, sensiblemente, toda su longitud, un elemento metálico interno poroso 16, pero el conducto 14 puede realizarse, igualmente, en varias partes que están ensambladas dos a dos con un elemento metálico tubular sensiblemente liso que está conectado a dos elementos metálicos porosos adyacentes 16, pudiendo este elemento liso estar acodado y pudiendo estar o no estar revestido con un tejido refractario 30, de un aislante 18 y de la envolvente externa 20.

REIVINDICACIONES

1. Silenciador para una línea de escape de un motor de un vehículo, constituido por al menos un conducto (14) que actúa como guía para los gases de escape y como atenuador acústico para los ruidos de escape, y que incluye al menos un elemento tubular metálico interno poroso (16), un colchón intermedio de aislamiento térmico y acústico (18), y una envolvente externa estanca (20) de un material polímero, y en el que la envolvente externa (20) se conecta de manera estanca a dos dispositivos tubulares metálicos de conexión (70, 80) por dos anillos metálicos (75),
5 caracterizado por que el colchón intermedio de aislamiento térmico y acústico (18) rodea directamente o por intermedio de un tejido refractario poroso (30) el citado al menos un elemento tubular metálico interno poroso.
- 10 2. Silenciador según la reivindicación 1, en el cual el conducto (14) es flexible.
3. Silenciador según la reivindicación 1 ó 2, en el cual el elemento tubular metálico interno (16) está constituido por un muelle plano (29) con espiras recubiertas.
4. Silenciador según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual el elemento tubular metálico interno (16) está constituido por una grapa sencilla o doble.
- 15 5. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el elemento tubular metálico interno (16) flexible o rígido está agujereado con aberturas (27).
6. Silenciador según la reivindicación 5, en el cual las aberturas (27) tienen un diámetro creciente en el sentido de circulación de los gases de escape.
- 20 7. Silenciador según la reivindicación 6, en el cual las aberturas (27) están escindidas en varias series de aberturas (27a, 27b, 27c), teniendo cada serie de aberturas sensiblemente el mismo diámetro.
8. Silenciador según una de las reivindicaciones 5 a 7, en el cual el elemento tubular metálico interno (16) está constituido por al menos dos tubos concéntricos interno y externo (25a, 25b) agujereados con aberturas (27).
9. Silenciador según la reivindicación 8, en el cual el tubo metálico interno (25a) se extiende sobre una parte solamente de la longitud total del silenciador.
- 25 10. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el tejido refractario (30) es de fibras de cerámica, de basalto o de vidrio.
11. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la envolvente externa (20) del conducto está fabricada a base de un material termoplástico tal como la poliamida 66, o a base de un material elastómero tal como el VAMAC® o una silicona.
- 30 12. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la envolvente externa (20) del conducto está formada mediante una operación de extrusión con soplado.
13. Silenciador según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el cual los volúmenes anulares estancos (V) están practicados longitudinalmente en el colchón de aislamiento térmico y acústico (18).
- 35 14. Silenciador según la reivindicación 13, en el cual cada volumen intermedio estanco (V) en el colchón de aislamiento térmico y acústico (18), está delimitado por dos anillos de compresión (40).
15. Silenciador según la reivindicación 14, en el cual cada anillo de compresión (40) es elástico y está fabricado de silicona, por ejemplo.
16. Silenciador según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el cual las chicanas acústicas (45) están interpuestas en el elemento tubular interno (16) del conducto flexible (14).
- 40 17. Silenciador según la reivindicación 16, en el cual la chicana acústica (45) está constituida por tres discos (47, 49 y 51) montados perpendicularmente al eje de circulación de los gases de escape, y por dos tubos de unión (53, 55) que presentan unos orificios (52) coaxiales con el elemento tubular interno (16) y de diámetro más pequeño.
18. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la envolvente externa y estanca (20) presenta al menos una excrescencia (32) que sobresale para crear un volumen suplementario (33) que está lleno del material que forma el colchón (18).
- 45 19. Silenciador según la reivindicación 18, en el cual la pared interna de la excrescencia (32) está revestida con una guarnición absorbente (34).
20. Silenciador según la reivindicación 19, en el cual la guarnición absorbente (4) es una espuma alveolada de silicona.

21. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el conducto flexible (14) se conecta a la entrada a un dispositivo tubular de conexión metálico (70) ensanchado que presenta unas aletas de refrigeración (77) externas y/o internas para reducir la temperatura de los gases de escape.
- 5 22. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el conducto flexible (14) se conecta a la salida a un dispositivo (80) que forma un difusor para reducir la temperatura de salida de los gases de escape.
23. Silenciador según la reivindicación 22, en el cual el dispositivo de salida (80) que forma el difusor incluye al menos un elemento (82) de forma globalmente cónica que está agujereado con unos orificios (84) y un elemento tubular de salida (86) que rodea y prolonga al elemento (82) y cuya pared presenta al menos una abertura (88) para permitir la entrada del aire ambiente.
- 10 24. Silenciador según la reivindicación 22, en el cual el dispositivo de salida (80) que forma el difusor incluye al menos un elemento (82) de forma estrellada y un elemento tubular de salida (86) que rodea y prolonga al elemento (82) y cuya pared presenta al menos una abertura (88) para permitir la entrada del aire ambiente.
- 15 25. Silenciador según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la envolvente externa estanca (20) del silenciador forma una caja (90) atravesada por el elemento tubular metálico interno (16), llenando el colchón intermedio de aislamiento térmico y acústico (18) la citada caja (90).
26. Silenciador según la reivindicación 25, en el cual el elemento tubular metálico interno (16) forma al menos un codo en el interior de la caja (90).
- 20 27. Silenciador según la reivindicación 25 ó 26, en el cual la caja (90) presenta sobre su pared al menos una superficie (92) formada por una membrana de resonancia que está acoplada con al menos una frecuencia del espectro de frecuencias a atenuar.
28. Silenciador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el silenciador incluye al menos dos conductos (14) reunidos uno a otro por un elemento metálico tubular eventualmente acodado.
29. Silenciador según la reivindicación 28, en el cual el elemento metálico tubular es liso.
- 25 30. Procedimiento de montaje de un silenciador tal como el definido por una de las reivindicaciones precedentes en una línea de escape de un vehículo motorizado, caracterizado por que consiste en fabricar, almacenar y transportar el silenciador bajo una forma rectilínea, y en deformarlo según una configuración dada en el momento de su montaje en una línea de escape, y en fijarlo a la carrocería del vehículo por medio de unas patas de fijación rígidas.
31. Procedimiento según la reivindicación 30, en el cual el conducto (14) está curvado al nivel de una zona corrugada (14a y/o 14b) del conducto.
- 30 32. Procedimiento según la reivindicación 30 ó 31, en el cual la envolvente externa estanca (20) del conducto (14) está fabricada con una operación de extrusión con soplado.



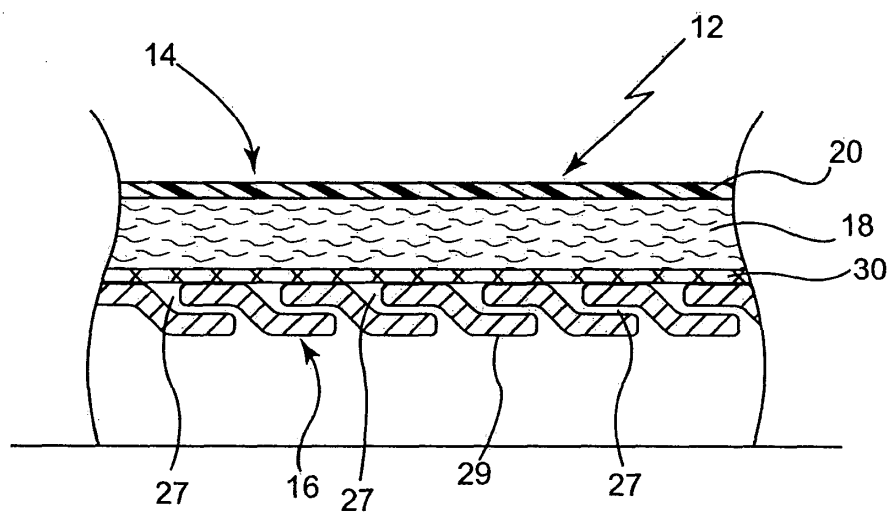


FIG.3

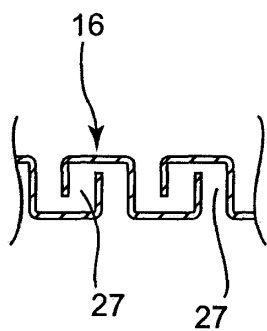


FIG.4d

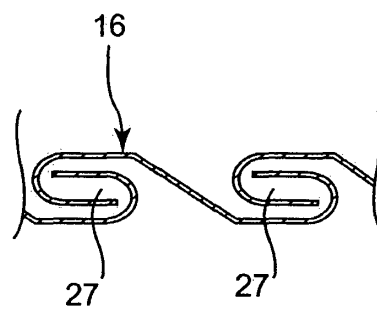
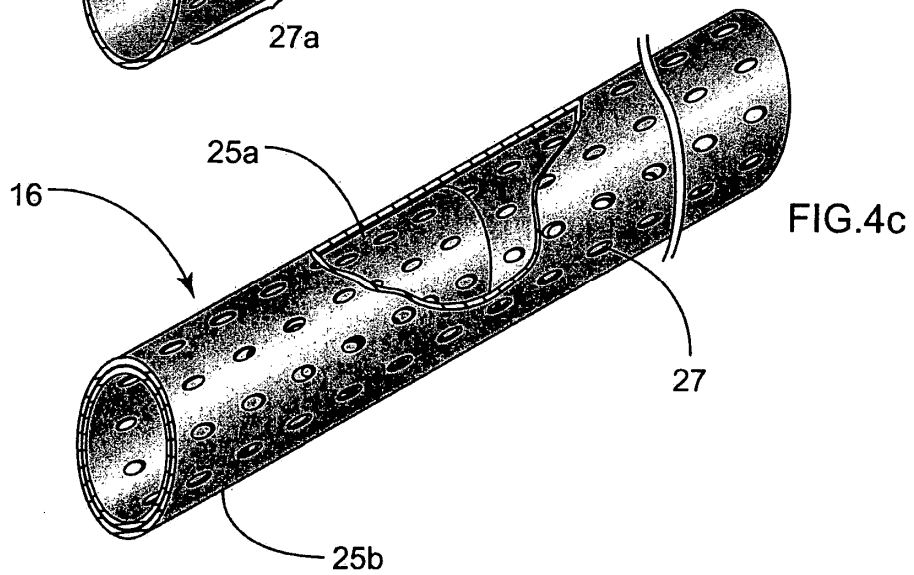
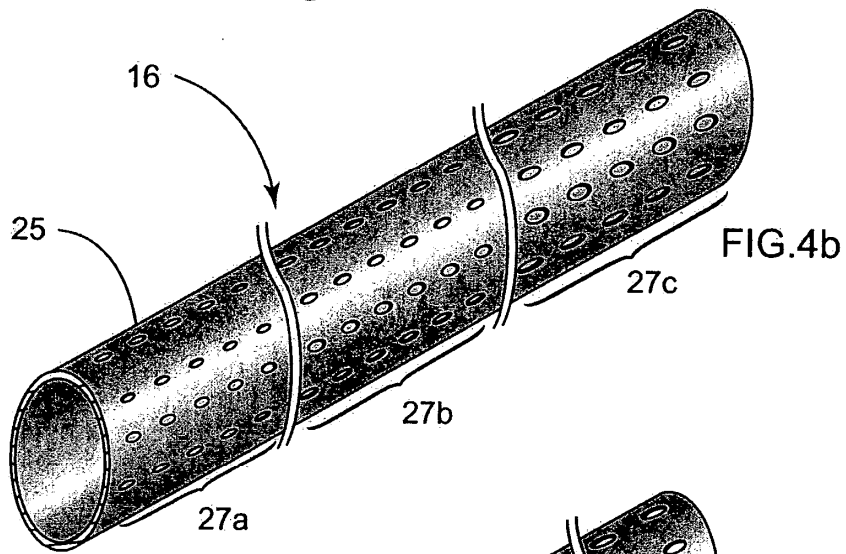
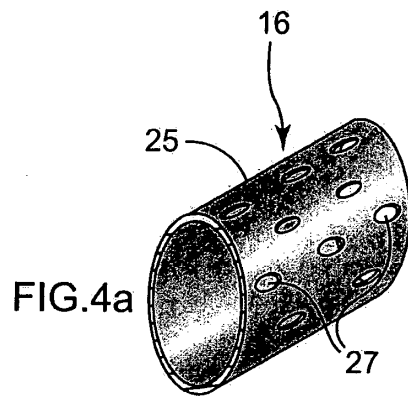


FIG.4e



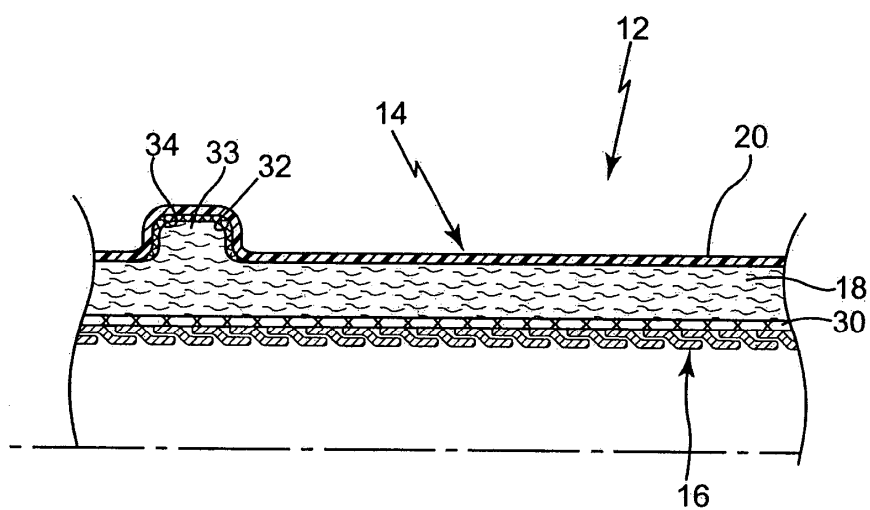


FIG. 5

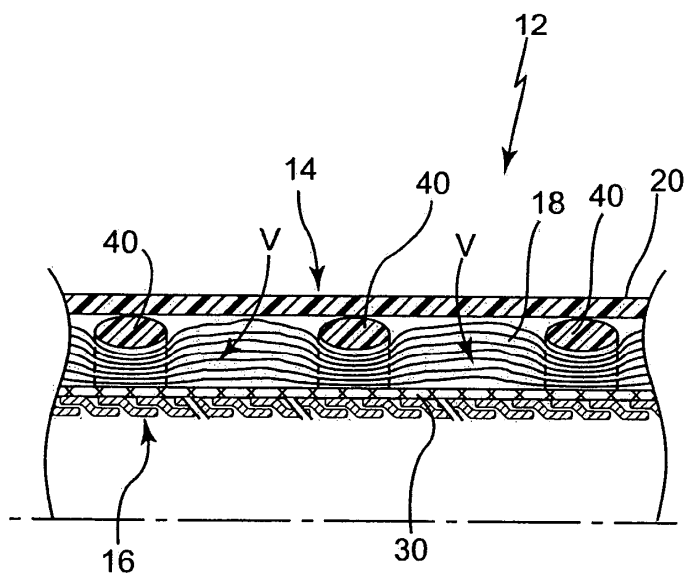


FIG. 6

FIG.7

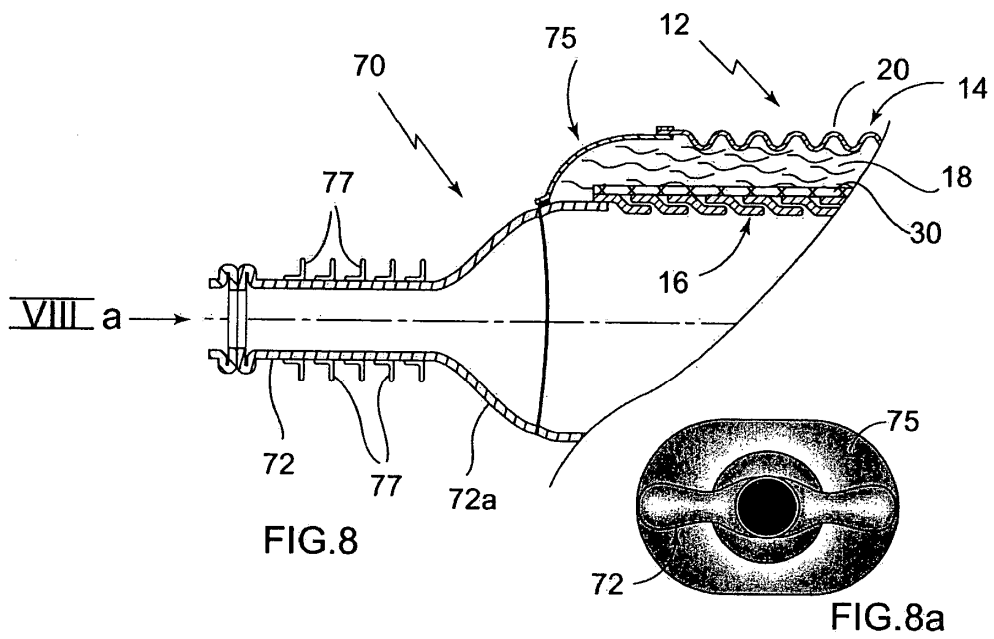
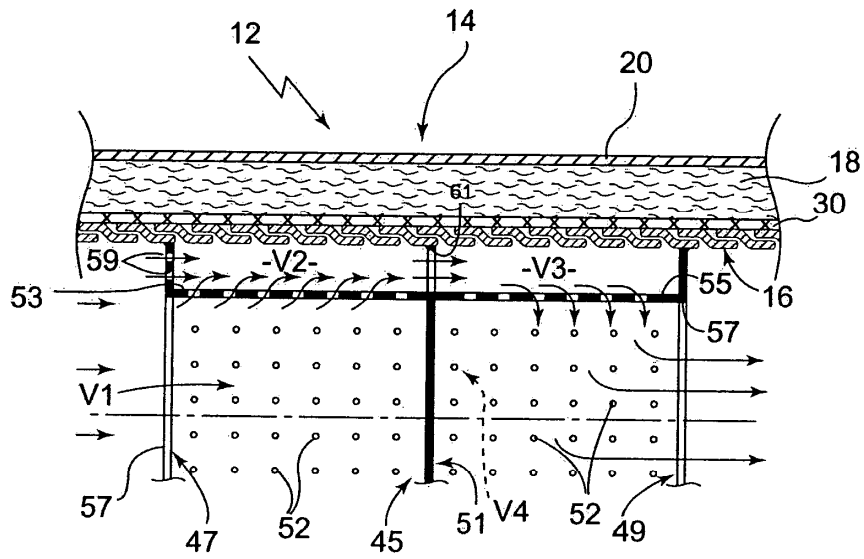


FIG.8

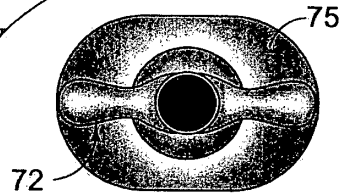


FIG.8a

