

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 778**

51 Int. Cl.:

**F02M 35/12** (2006.01)

**F02B 33/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2015 PCT/AT2015/050263**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2016 WO16061604**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2015 E 15808070 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3209876**

54 Título: **Silenciador de vehículo para una tubería de aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

**21.10.2014 AT 507542014**

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

**25.06.2019**

73 Titular/es:

**HENN GMBH & CO KG. (100.0%)  
Steinebach 21  
6850 Dornbirn, AT**

72 Inventor/es:

**HARTMANN, HARALD y  
HUBMANN, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 717 778 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 de vehículo para una tubería de aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna

La presente invención se refiere a silenciador de vehículo para una tubería de aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna con turbosobrealimentador.

5 El documento EP 2 757 235 A1 desvela a silenciador de vehículo para una tubería de aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna con turbosobrealimentador, que comprende por lo menos una primera y una segunda pieza de carcasa hechas de un material metálico, las que están acopladas entre sí en una zona de unión y forman una camisa exterior del silenciador de vehículo. Adicionalmente se encuentra formado un elemento interior de resonador que se aloja en arrastre de forma en por lo menos una de las piezas de carcasa y que presenta por lo

10 menos una pared de separación de cámara y conectado a ésta por lo menos una sección de tubo interior, en lo que por las piezas de carcasa y el elemento interior de resonador se forma por lo menos una primera y una segunda cámara de resonador.

El documento EP 1 400 662 A1 desvela un silenciador de vehículo con una pared de cámara de resonador hecha de un material plástico y una chapa perforada metálica como sección de tubo interior.

15 Por los documentos DE 199 43 246 A1 y DE 103 31 139 A1 se conocen silenciadores de vehículos similares.

El documento EP 1 400 685 A2 desvela un filtro de aire hecho de un material plástico.

El objetivo de la presente invención consiste en crear un silenciador de vehículo mejorado, que a pesar de una construcción tan sencilla como sea posible presente una elevada funcionalidad y eficacia.

El objetivo de la presente invención se logra a través del silenciador de vehículo descrito en este documento.

20 Se provee un silenciador de vehículo para una tubería de aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna con turbosobrealimentador, que comprende por lo menos una primera y una segunda pieza de carcasa hechas de un material metálico, las que están acopladas entre sí en una zona de conexión o unión y forman una camisa exterior del silenciador de vehículo. Adicionalmente se provee un elemento interior de resonador que está hecho de un material plástico. El elemento interior de resonador se aloja en arrastre de forma en por lo menos una

25 de las piezas de carcasa y presenta por lo menos una pared de separación de cámara, y conectado a ésta presenta por lo menos una sección de tubo interior. Por las piezas de carcasa y el elemento interior de resonador se forman por lo menos dos cámaras de resonador.

una ventaja a este respecto es que el elemento interior de resonador se puede fabricar fácilmente de un material de plástico. En particular, esto permite seleccionar con relativa libertad la configuración de forma del elemento interior

30 de resonador. Por lo tanto, es posible formar cámaras de resonador que se puedan adaptar de manera óptima a los requisitos de insonorización. Otra ventaja en el uso de plástico es la reducción de peso que se puede lograr en comparación con un elemento interior de resonador hecho de metal. Esto es ventajoso en particular con vista a las crecientes exigencias referentes a la fabricación de vehículos optimizados en cuanto a su peso. Además, debido a que se minimizan o reducen los ruidos de flujo o de silbido, que en parte se percibe como molestos, en el conducto

35 de aire de sobrealimentación de los motores de combustión interna, que se cargan mediante disposiciones de compresión, en particular con turbosobrealimentadores o disposiciones de compresor, se puede lograr un nivel de confort incrementado en los vehículos de motor, sin que se produzcan aumentos sustanciales de su peso. Un elemento interior de resonador hecho de plástico además puede fabricarse de manera relativamente económica, no sólo a gran escala, sino también a pequeña escala, ya que un útil para la fabricación del elemento interior de

40 resonador de material plástico es fácil de producir y, por lo tanto, se mantienen reducidos los costes generados por los útiles requeridos.

A este respecto, puede ser ventajoso si el elemento interior de resonador está hecho de poliamida, en particular de una poliamida reforzada con fibra. En particular, el elemento interior de resonador puede estar hecho de PA66 y/o de PA6, que se refuerza con un 20% a 40% de fibra, preferentemente con aproximadamente 30% de fibra, en particular

45 fibra de vidrio. A este respecto es ventajoso que un material plástico de este tipo presenta una resistencia al calor relativamente buena y además permite una fabricación o mecanizado simple y económico. Adicionalmente, un material plástico de este tipo presenta poca tendencia a la deformación, es decir, una buena estabilidad de forma, a temperaturas relativamente altas. Además, se puede alcanzar una resistencia mecánica suficiente como para que el elemento interior de resonador se pueda insertar o introducir a presión con exactitud de ajuste y estabilidad de

50 posición a largo plazo dentro de la camisa exterior o dentro de por lo menos una pieza de carcasa del silenciador de vehículo, respectivamente. Un material plástico de este tipo permite además una fabricación con exactitud de ajuste relativamente relativamente precisa, de tal manera que se pueden mantener reducidos los fallos de producción. La buena estabilidad de forma o resistencia a la deformación también asegura que se preserve a largo plazo la función conforme a lo planificado y se pueden prevenir de manera confiable eventuales vibraciones y ruidos de golpeteo

55 molestos dentro del silenciador de vehículo descrito.

Además, también puede estar previsto que el elemento interior de resonador esté formado por una pieza moldeada por inyección. A este respecto, es ventajoso que una pieza moldeada por inyección se puede producir de manera económica, en particular en la producción en serie. Adicionalmente, una pieza moldeada por inyección se puede diseñar de la manera más libre posible en cuanto a su forma, por lo que esta pieza puede adaptarse bien a los

60 requisitos que debe cumplir el silenciador de vehículo.

- Adicionalmente, puede estar previsto que el elemento interior de resonador en la circunferencia exterior de su pared de separación de cámara presente un reborde de centraje que se extiende en la dirección axial, y que se acopla con una de las piezas de carcasa o se ajusta a su superficie interior. A este respecto, es ventajoso que debido al reborde de centraje el elemento interior de resonador pueda alojarse bien dentro de una de las piezas de carcasa y fijarse en su situación o posición planificada. Además, por medio del reborde de centraje, el elemento interior de resonador puede ser insertado o empujado fácilmente dentro de una de las piezas de carcasa.
- También es ventajosa una realización, de acuerdo con la que el reborde de centraje está diseñado de manera rotacionalmente simétrica alrededor del eje central. Debido a esto, el elemento interior de resonador puede alojarse en una pieza de carcasa que también está diseñada de manera rotacionalmente simétrica. Además, debido a esto el elemento interior de resonador no tiene que orientarse en una posición angular determinada con respecto al eje central. Por lo tanto, esto permite acelerar o facilitar el ensamblaje del resonador.
- Adicionalmente, puede ser ventajoso si las dos piezas de carcasa por lo menos en su zona de unión están diseñadas de manera rotacionalmente simétrica alrededor del eje del resonador, en particular alrededor de su eje central. A este respecto es ventajoso que las piezas de carcasa configuradas de esta manera, por ejemplo, a través de un proceso de embutición profunda, se pueden fabricar de manera racional. Por lo tanto, también la producción en serie de las piezas de carcasa es posible de manera simple y económica.
- Además, también puede ser ventajoso si las dos piezas de carcasa presentan un plano de unión o de separación, respectivamente, posicionado perpendicularmente sobre el eje central, en lo que el elemento interior de resonador se encuentra insertado en la dirección axial dentro de una de las piezas de carcasa. A este respecto es ventajoso que las piezas de carcasa así pueden diseñarse en forma de pote o de vaso y el elemento interior de resonador durante el ensamblaje puede integrarse o insertarse bien dentro de las piezas de carcasa. Por lo tanto, también la producción en serie de las piezas de carcasa a través de un proceso de embutición profunda de metal o de chapa puede efectuarse de manera simple y económica.
- Adicionalmente está previsto que el elemento interior de resonador presente una segunda sección de tubo interior, en lo que la primera y la segunda sección de tubo interior se conectan respectivamente a la pared de separación de cámara y se extienden en direcciones axiales opuestas. A este respecto, es ventajoso que las dos secciones de tubo forman respectivamente una cámara de resonador, por lo que se puede lograr un efecto insonorizador deseado o mejorado del silenciador de vehículo.
- Además de esto, también está previsto que el elemento interior de resonador presente nervaduras que se conectan en dirección radial con la primera sección de tubo interior y/o nervaduras que se conectan a la segunda sección de tubo interior y que se unen respectivamente en un primer lado frontal de la nervadura con la pared de separación de cámara. A este respecto es ventajoso que las nervaduras de este tipo pueden servir como elementos rigidizantes, con el fin de estabilizar el elemento interior de resonador hecho de plástico, en particular las dos secciones de tubo interiores.
- Asimismo, puede estar previsto que las nervaduras en el segundo lado frontal de nervadura presente en una sección de apoyo, que coopera por lo menos con una de las piezas de carcasa. A este respecto es ventajoso que las nervaduras pueden contribuir así al posicionamiento correcto del elemento interior de resonador dentro de las dos piezas de carcasa.
- De manera correspondiente a una forma de realización ventajosa, todas las secciones de apoyo, o por lo menos una de las secciones de apoyo, para proporcionar un apoyo puntual o que ocupe la menor superficie posible y orientada de manera axial, así como para el posicionamiento relativo del elemento interior de resonador, pueden estar realizadas dentro de la camisa exterior. A este respecto es ventajoso que se puede lograr un desacoplamiento térmico relativamente bueno entre las piezas de carcasa metálicas de la camisa exterior y el elemento interior de resonador de material plástico. Además, con esto también se pueden prevenir de manera simple y confiable los desplazamientos axiales indeseables del elemento interior de resonador, por ejemplo, a causa de las presiones de flujo generadas o debido a vibraciones.
- De acuerdo con una forma de realización practicable, está previsto que el reborde de centraje esté realizado en forma de lengua o en forma de un labio de obturación y esté dimensionado de tal manera que bajo el efecto de una pretensión elástica se empuje contra la superficie de camisa interior de la primera o la otra pieza de carcasa adicional. Con esto se puede lograr de una manera confiable un ajuste tan libre de juego y, por lo tanto, de vibraciones como sea posible del elemento interior de resonador dentro del silenciador de vehículo. Además, con esto también se puede lograr una delimitación eventualmente deseada y relativamente hermética a la corriente en la zona de contacto o de transición entre la sección de circunferencia del elemento interior de resonador y las superficies de camisa interiores de la primera y de la segunda pieza de carcasa, respectivamente.
- Además, también puede estar previsto que el elemento interior de resonador, de manera alternativa al uso de poliamida, esté formado por un polímero seleccionado del grupo de las poliolefinas o polietilentereftalato, o también de mezclas de estos polímeros.

Un material plástico en el sentido de la presente descripción es un cuerpo sólido polimérico orgánico, que se produce de manera sintética o semisintética a partir de moléculas orgánicas o monómeras o de biopolímeros.

5 Una poliolefina en el sentido de la presente descripción es un término general para los polímeros producidos por polimerización a partir de alquenos tales como etileno, propileno, 1-buteno o isobuteno, o también copolímeros de poliolefina tales como, por ejemplo, polietileno y polipropileno.

Para un mejor entendimiento de la presente invención, ésta se describe más detalladamente a continuación con referencia a las siguientes figuras.

En las figuras se muestra, respectivamente en una representación esquemática fuertemente simplificada, lo siguiente:

- 10 La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un silenciador de vehículo.
- La Fig. 2 muestra una representación en sección de un silenciador de vehículo vista a lo largo de su línea central.
- La Fig. 3 muestra una representación de despiece de un silenciador de vehículo en una vista de sección a través de las nervaduras.
- 15 La Fig. 4 muestra una vista en perspectiva de un elemento interior de resonador.
- La Fig. 5 muestra una representación en sección de otro ejemplo de realización de un silenciador de vehículo con un manguito de conexión oblicuo y cortado a lo largo de su línea central.
- La Fig. 6 muestra una vista en perspectiva del elemento interior de resonador del ejemplo de realización de acuerdo con la Fig. 5.
- 20 La Fig. 7 muestra una vista en perspectiva de otro ejemplo de realización del elemento interior de resonador.
- La Fig. 8 muestra un vehículo de motor con un silenciador de vehículo conectado al turbosobrealimentador.

25 Como introducción cabe señalar que en las diferentes formas de realización descritas las piezas iguales se designan con los mismos caracteres de referencia o con las mismas denominaciones de componente, respectivamente, en lo que lo desvelado a lo largo de la descripción entera puede aplicarse por su sentido a piezas iguales con los mismos caracteres de referencia o las mismas denominaciones de componente. Asimismo, las indicaciones de posición seleccionadas en la descripción, tales como arriba, abajo, lateralmente, etc., se refieren a la figura inmediatamente descrita y representada, y en caso de un cambio de posición se han de transferir por su sentido a la nueva situación.

Las figuras 1 a 3 muestran una primera variante de realización de un silenciador, en particular de un silenciador de vehículo 1.

30 La Fig. 1 muestra una vista isométrica del silenciador de vehículo 1. El silenciador de vehículo 1 representado en esta vista presenta una primera pieza de carcasa 2 y una segunda pieza de carcasa 3, que están unidas entre sí en una zona de unión o conexión 4. El silenciador de vehículo 1 en este ejemplo de realización está realizado como cuerpo hueco rotacionalmente simétrico y, por lo tanto, presenta un eje central 5. Sin embargo, la forma de realización de acuerdo con la presente invención, que será descrita con mayor detalle más abajo en el texto, no está limitada a un cuerpo hueco rotacionalmente simétrico, sino que también es concebible que el silenciador de vehículo 1 presente, por ejemplo, una sección transversal rectangular o poligonal. En particular, es posible que el cuerpo hueco presente una forma básica prismática, es decir, que en su superficie de camisa presente sitios planos parcialmente existentes.

40 La Fig. 2 muestra un corte a través de un silenciador de vehículo 1 a lo largo de su eje central 5. El silenciador de vehículo 1 representado en este ejemplo comprende una primera cámara de resonador 6 y una segunda cámara de resonador 7. Con relación a la dirección de flujo 8 del medio gaseoso, en particular del aire de sobrealimentación o de combustión, la primera cámara de resonador 6 está dispuesta delante de la segunda cámara de resonador 7. Las dos piezas de carcasa 2, 3 forman el cuerpo hueco arriba mencionado, en particular una camisa exterior 9 del silenciador de vehículo 1. La primera cámara de resonador 6 está delimitada en el exterior por una primera camisa exterior 10 y una primera pared frontal 11. La primera pared frontal 11 puede estar realizada bien sea como pared plana, o como pared con escalonamientos, tal como se representa en la Fig. 2.

45 A este respecto, la primera camisa exterior 10 y la primera pared frontal 11 se encuentran alojadas dentro y rodeadas por la primera pieza de carcasa 2. Dicho de manera más precisa, la primera cámara de resonador 6 en su zona exterior está delimitada por una superficie de camisa interior 12 de la primera camisa exterior 10 y por una superficie interior frontal 13 de la primera pared frontal 11.

50 La primera pared frontal 11 presenta una abertura de entrada 14, a través de la que el medio, en particular el aire de aspiración comprimido, puede fluir al interior de la primera cámara de resonador 6. La primera cámara de resonador

6 en el lado interior está delimitada parcialmente por una primera sección de tubo interior 15, y respectivamente por una superficie de camisa exterior 16 de la primera sección de tubo interior 15, así como por una pared de separación de cámara 17 nuevo respectivamente por una primera superficie de pared 18 de la pared de separación de cámara 17.

5 Adicionalmente, puede estar previsto que la abertura de entrada 14 presente un reborde 19 que se va estrechando de manera escalonada en su sección axial, para alojar un elemento de acoplamiento. A este respecto, el reborde 19 que se va estrechando de manera escalonada puede estar diseñado de tal forma que entre o penetre en la primera cámara de resonador 6, de tal manera que delimita la primera cámara de resonador 6. En particular, puede estar previsto que una superficie de camisa exterior 20 del reborde 19 que se va estrechando de manera escalonada  
10 delimite la primera cámara de resonador 6.

De manera análoga, puede estar previsto que la segunda cámara de resonador 7 en su zona exterior esté delimitada por la segunda pieza de carcasa 3. A este respecto, la segunda pieza de carcasa 3 puede presentar una camisa exterior 21 con una segunda superficie de camisa interior 22. Además puede estar previsto que la segunda pieza de carcasa 3 comprenda una segunda pared frontal 23, en lo que la segunda cámara de resonador 7 está delimitada  
15 por una segunda superficie interior frontal 24 de la segunda pared frontal 23. La segunda pieza de carcasa 3 presenta además en su segunda pared frontal 23 una abertura de salida 25, a través de la que se puede guiar el medio gaseoso. En este ejemplo representado en la Fig. 2, la segunda pared frontal 23 se extiende de manera radial desde la segunda camisa exterior 21 en dirección hacia el centro. La segunda pared frontal 23, por lo tanto, está dispuesta en un ángulo recto con respecto a la segunda camisa exterior 21.

20 Por lo tanto, la primera pieza de carcasa 2 se dispone en el lado de entrada 26 de la corriente y la segunda pieza de carcasa 3 en el lado de salida 27 de la corriente del resonador o del silenciador de vehículo 1, respectivamente. Adicionalmente, también puede estar previsto que en la abertura de salida 25 se encuentre acoplado un manguito de conexión 28, que está previsto para la conexión de una manguera de presión. El manguito de conexión 28 puede estar realizado, como se muestra en la Fig. 2, como un componente independiente, que se conecta con la segunda  
25 pieza de carcasa 3, por ejemplo, mediante una unión de soldadura. En una variante alternativa, también puede estar previsto que el manguito de conexión 28 esté realizado en una sola pieza con la segunda pieza de carcasa 3.

En su lado interior, la segunda cámara de resonador 7 está delimitada por una segunda sección de tubo interior 29, en particular por una superficie de camisa exterior 30 de la segunda sección de tubo interior 29. Además, la segunda cámara de resonador 7 está delimitada por la pared de separación de cámara 17, en particular por una segunda  
30 superficie de pared 32 de la pared de separación de cámara 17 hacia la primera cámara de resonador 6.

En la variante de realización ventajosa del silenciador de vehículo 1 de acuerdo con la Fig. 2, el silenciador de vehículo 1, que presenta dos cámaras de resonador 6, 7, comprende una primera pieza de carcasa 2, una segunda pieza de carcasa 3 y un elemento interior de resonador 31.

35 En una variante de realización ventajosa, la primera pieza de carcasa 2 y la segunda pieza de carcasa 3 están realizadas como piezas de embutición profunda. En particular, puede estar previsto que las dos piezas de carcasa 2, 3 estén fabricadas o conformadas por embutición profunda a partir de un material metálico, tal como una chapa de acero. Preferentemente, para esto se usa una chapa de acero fino inoxidable.

El elemento interior de resonador 31 preferentemente está hecho de un material plástico y en particular está realizado como pieza moldeada por inyección.

40 Los diferentes componentes estructurales del silenciador de vehículo 1 están realizados de tal manera que el elemento interior de resonador 31 se aloje en arrastre de forma dentro de la primera pieza de carcasa 2 y/o dentro de la segunda pieza de carcasa 3. A este respecto, el silenciador de vehículo 1 puede presentar una unión en arrastre de material en la zona de unión 4, debido a que la primera pieza de carcasa 2 y la segunda pieza de carcasa 3 en esta zona de unión o conexión 4 se conectan entre sí por medio de una unión de soldadura láser o de  
45 plasma.

En la siguiente parte descriptiva, se describen las piezas individuales que comprende el silenciador de vehículo 1, en lo referente a su realización. Sin embargo, cabe señalar que la realización de estas piezas individuales se refiere a una variante de realización ventajosa del silenciador de vehículo 1. No es absolutamente necesario que para la realización de acuerdo con la presente invención se realicen todas las características de diseño de las piezas  
50 individuales aquí descritas, o que éstas se configuren de la manera aquí descrita.

La primera pieza de carcasa 2 comprende en su zona de unión 4 con la segunda pieza de carcasa 3 una primera sección de alojamiento 33. La primera sección de alojamiento 33 presenta en su extremo libre una brida 34 radialmente sobresaliente hacia afuera, con la que la primera pieza de carcasa 2 se conecta con la segunda pieza de carcasa 3.

55 La unión entre la primera pieza de carcasa 2 y la segunda pieza de carcasa 3 se efectúa preferentemente a través de una unión en arrastre de material, tal como una unión de soldadura, en particular una soldadura de láser, plasma o microplasma.

## ES 2 717 778 T3

En el lado de entrada 26 se conecta la primera camisa exterior 10 a la primera sección de alojamiento 33. La primera camisa exterior 10 presenta en su superficie de camisa interior 12 una dimensión de sección transversal 35. La primera camisa exterior 10 presenta una extensión axial 36.

5 De manera conectada a la primera camisa exterior 10 se encuentra realizada La primera pared frontal 11, que presenta la abertura de entrada 14 y el reborde 19 que en su sección axial se va estrechando de manera escalonada, para alojar el elemento de acoplamiento. A este respecto, la primera pared frontal 11 en dirección hacia el centro se conecta con la primera camisa exterior 10.

10 La segunda pieza de carcasa 3 presenta una segunda sección de alojamiento 38, a la que se conecta la segunda camisa exterior 21. En particular la zona alrededor de la sección de alojamiento 38 de la segunda pieza de carcasa 3 está diseñada de manera análoga a la primera sección de alojamiento 33 de la primera pieza de carcasa 2. Para prevenir repeticiones, se omite una descripción detallada de las distintas superficies y posiciones entre sí.

15 También a la segunda sección de alojamiento 38 se conecta una brida 39, que en el estado montado está unida preferentemente a través de una unión de soldadura con la brida 34 de la primera sección de alojamiento 33. La segunda camisa exterior 21 presenta en su superficie de camisa interior 22 una dimensión de sección transversal 40. La dimensión de sección transversal 40 de la segunda camisa exterior 21 y la dimensión de sección transversal 35 de la primera camisa exterior 10 preferentemente son iguales en su valor. La segunda camisa exterior 21 presenta además una extensión axial 41.

20 El elemento interior de resonador 31 presenta en la circunferencia exterior 37 de su pared de separación de cámara 17 un reborde de centrado 42, que está realizado para alojarse o disponerse en la primera sección de alojamiento 33 de la primera pieza de carcasa 2, o bien para alojarse o disponerse en la segunda sección de alojamiento 38 de la segunda pieza de carcasa 3. En particular está previsto que una superficie exterior 43 del reborde de centrado 42 entre en contacto con o se apoye en la primera superficie de camisa interior 12 de la primera pieza de carcasa 2 y/o la segunda superficie de camisa interior 22 de la segunda pieza de carcasa 3. A este respecto, en una variante de realización ventajosa el reborde de centrado 42 está realizado de manera circunferencial, en particular de manera rotacionalmente simétrica. Sin embargo, también puede estar previsto que el reborde de centrado 42 sólo presente segmentos individuales o lengüetas, realizadas como reborde de centrado 42.

25 El reborde de centrado 42 puede estar diseñado de tal manera que se extiende cónicamente, para que el elemento interior de resonador 31 se pueda insertar fácilmente en la primera o la segunda pieza de carcasa 2 o 3, respectivamente. Además, también puede estar previsto que el elemento interior de resonador 31 en su reborde de centrado 42 presente un diámetro exterior ligeramente mayor que la dimensión de sección transversal 35 de la primera camisa exterior 10 o la dimensión de sección transversal 40 de la segunda camisa exterior 21.

30 De esta manera se logra que al insertar el elemento interior de resonador 31 en la primera o la segunda pieza de carcasa 2 o 3 el reborde de centrado 42 se deforme elásticamente y así se genere una pretensión interior en el reborde de centrado 42, que se encarga de que el elemento interior de resonador 31 se aloje de manera estable y sin vibraciones dentro de la primera o la segunda pieza de carcasa 2 o 3. En particular, el reborde de centrado 42 puede estar realizado con una forma similar a una lengüeta o como un labio de obturación y en su estado montado puede presionar bajo el efecto de la pretensión elástica, en particular con una fuerza de pretensión definida, en dirección radial hacia el eje central 5 contra la primera o la segunda superficie de camisa interior 12, 22.

35 Conectada al reborde de centrado 42, se encuentra realizada la pared de separación de cámara 17. A este respecto, la pared de separación de cámara 17 se extiende en dirección hacia el centro del silenciador de vehículo 1. En la circunferencia interior 44 de la pared de separación de cámara 17 que se extiende en dirección radial, en un lado se encuentra realizada la primera sección de tubo interior 15. A este respecto, la primera sección de tubo interior 15 se extiende a partir de la pared de separación de cámara 17 en dirección hacia la abertura de entrada 14. En el lado opuesto de la pared de separación de cámara 17 está realizada la segunda sección de tubo interior 29, que se extiende a partir de la pared de separación de cámara 17 en dirección hacia la abertura de salida 25.

40 Por la primera sección de tubo interior 15 y la primera pieza de carcasa 2 se forma una primera hendidura de cámara 45, a través de la que la primera cámara de resonador 6 se conecta de tal manera con una abertura de paso libre 46 que es posible un intercambio gaseoso entre estos elementos. De manera análoga a esto, por la segunda sección de tubo interior 29 y la segunda pieza de carcasa 3 se forma una segunda hendidura de cámara 47, a través de la que la segunda cámara de resonador 7 se conecta con la abertura de paso libre 46.

45 La primera sección de tubo interior 15 y la segunda sección de tubo interior 29 presentan preferentemente un diámetro interior 48 común de igual magnitud. La extensión axial 49 de la primera sección de tubo interior 15 y la extensión axial 50 de la segunda sección de tubo interior 29 dependen de la extensión axial 36 de la primera camisa exterior 10 o de la extensión axial 41 de la segunda camisa exterior 21. Mediante la variación de la extensión axial 49 de la primera sección de tubo interior 15 o de la extensión axial 50 de la segunda sección de tubo interior 29, se puede ejercer influencia sobre el comportamiento del resonador.

55 Adicionalmente, en las figuras 2, 3 y 4 se puede ver que el elemento interior de resonador 31 puede presentar por lo menos una primera nervadura 51, que se disponen en el lado exterior de la primera sección de tubo interior 15 y se

conecta con ésta. Preferentemente, tres de estas primeras nervadura 51 se distribuyen de manera uniforme a lo largo de la circunferencia de la primera sección de tubo interior 15, es decir, se disponen con un desplazamiento de 120° entre sí. Por lo tanto, se puede lograr una estabilización simétrica de la primera sección de tubo interior 15.

5 Adicionalmente, el elemento interior de resonador 31 puede presentar por lo menos una segunda nervadura 52, que se dispone en el lado exterior de la segunda sección de tubo interior 29 y se conecta con la misma. Preferentemente, tres de estas segundas nervadura 52 se distribuyen de manera uniforme alrededor de la circunferencia de la segunda sección de tubo interior 29, es decir, se disponen con un desplazamiento de 120° entre sí. Por lo tanto, se puede lograr una estabilización simétrica de la segunda sección de tubo interior 29. Además, puede estar previsto que una de las primeras nervaduras 51 se disponga respectivamente con un desplazamiento de 60° con respecto a una de las segundas nervaduras 52.

La Fig. 3 muestra una representación de despiece de un silenciador de vehículo 1. En esta figura se puede ver cómo se fabrica o ensambla el silenciador de vehículo 1.

La Fig. 4 muestra una representación en perspectiva del elemento interior de resonador 31, que se encuentra montado en el silenciador de vehículo 1 de acuerdo con las figuras 1 a 3.

15 Como se puede ver particularmente bien en base a una vista conjunta de las figuras 3 y 4, puede estar previsto que un primer lado frontal de nervadura 53 de la primera nervadura 51 se conecte a la pared de separación de cámara 17 y un segundo lado frontal de nervadura 54 de la primera nervadura 51 presente una sección de apoyo 55, que coopera con la primera pieza de carcasa 2. En particular, puede estar previsto que en la sección de apoyo 55 se encuentre formado un escalonamiento 56, que engrana dentro del reborde 19 que se va estrechando de manera escalonada. Por la cooperación del escalonamiento 56 con el reborde 19 que se va estrechando de manera

20 escalonada, se puede lograr que el elemento interior de resonador 31 se pueda posicionar en su posición axial con relación a las dos piezas de carcasa 2, 3. Además de esto, puede estar previsto que el elemento interior de resonador 31 se posicione o se fije con relación a una posición angulada de su eje central 5 con respecto a la posición angulada del eje central 5 de la primera y la segunda pieza de carcasa 2, 3.

25 Preferentemente, el eje longitudinal del elemento interior de resonador 31 y el eje central 5 de la camisa exterior 9 se posicionan de manera coaxial o congruente.

De manera análoga a esto, puede estar previsto que un primer lado frontal de nervadura 57 de la segunda nervadura 52 se conecte a la pared de separación de cámara 17 y que un segundo lado frontal de nervadura 58 de la segunda nervadura 52 también presente una sección de apoyo 59. Esta sección de apoyo 59 puede cooperar con una segunda pieza de carcasa 3. Además es concebible que la primera nervadura 51 sobresalga por encima de la primera sección de tubo interior 15 y/o que la segunda nervadura 52 sobresalga por encima de la segunda sección de tubo interior 29.

30 A este respecto, es ventajoso si la sección de apoyo 55 y/o la sección de apoyo 59 forman zonas de contacto puntuales, en particular en forma de punto o con una superficie tan pequeña como sea posible con respecto a la primera y la segunda pieza de carcasa 2, 3, con el fin de mantener tan reducida como sea posible la transmisión térmica, o la transferencia directa de energía térmica entre los componentes mencionados.

Como se muestran las Fig. 2 y 3, las piezas de carcasa 2, 3 forman un plano de separación 62 en el que se tocan mutuamente.

40 Adicionalmente, es concebible que en el reborde de centraje 42 del elemento interior de resonador 31 se provea una escotadura 60, que coopera con una entalladura longitudinal 61 de la primera o de la segunda pieza de carcasa 2 o 3. Con esto se puede lograr una visión angular correcta del elemento interior de resonador 31 con relación a la primera o la segunda pieza de carcasa 2 o 3.

En lo siguiente se describe brevemente un posible proceso de producción para fabricar un ejemplo de realización del silenciador de vehículo 1 representado en las figuras 1 a 3.

45 Al comienzo del proceso de producción, la primera pieza de carcasa 2 y la segunda pieza de carcasa 3 se forman por embutición profunda, de tal manera que reciben su forma característica de pote o de vaso. El elemento interior de resonador 31 se fabrica mediante un proceso de moldeo por inyección a partir de un granulado de material plástico. En el ensamblaje del silenciador de vehículo 1, se puede usar como base bien sea la primera pieza de carcasa 2 o la segunda pieza de carcasa 3, en lo que las demás piezas y componentes se colocan o se montan sobre esta base. En este ejemplo de realización se describe el ensamblaje ejemplar, bajo la suposición de que la

50 segunda pieza de carcasa 3 representa el elemento de base.

La segunda pieza de carcasa 3 se coloca en un dispositivo de montaje para sujetarse allí. También es concebible que la segunda pieza de carcasa 3 se sujete por medio de un dispositivo manipulador, por ejemplo, un robot.

55 En una siguiente etapa del procedimiento, el elemento interior de resonador 31 se inserta dentro de la segunda sección de alojamiento 38 de la segunda pieza de carcasa 3. En particular, el reborde de centraje 42 del elemento

- interior de resonador 31 se inserta en la segunda sección de alojamiento 38. Por la medida en exceso del reborde de centraje 42, se puede lograr que el elemento interior de resonador 31 presente un buen ajuste, y en particular tan libre de juego como sea posible, dentro de la segunda pieza de carcasa 3. A este respecto, la posición axial del elemento interior de resonador 31 con relación a la segunda pieza de carcasa 3 es definida por la segunda nervadura 52.
- 5
- Como se ha mencionado más arriba, no es importante la manera en que el elemento interior de resonador 31 esté orientado durante su inserción en la segunda pieza de carcasa 3.
- En una siguiente etapa del procedimiento, la primera pieza de carcasa 2 se posiciona de manera relativa a la segunda pieza de carcasa 3.
- 10 Las dos piezas de carcasa 2, 3 se empujan o se presionan una contra la otra, hasta que la brida 34 de la primera sección de alojamiento 33 entra en contacto con la brida 39 de la segunda sección de alojamiento 38.
- En una siguiente etapa del procedimiento, la primera pieza de carcasa 2 puede conectarse entonces con la segunda pieza de carcasa 3. Para esto, en particular se sueldan entre sí las bridas mutuamente contactadas 34, 39. Como procedimiento de soldadura para un proceso de fabricación industrial, en particular para una producción a gran escala, se emplea ventajosamente un procedimiento de soldadura láser o de plasma. Sin embargo, también es concebible que se use cualquier otro procedimiento de soldadura que sea apropiado para unir las dos piezas de carcasa 2, 3 en arrastre de material entre sí. Las dos bridas 34, 39 pueden servir para prevenir una perforación por fusión de la delgada chapa, de la que se fabrican las piezas de carcasa 2, 3, y para que así la unión de soldadura de las dos piezas de carcasa 2, 3 pueda presentar un alto grado de resistencia. Las piezas individuales del silenciador de vehículo 1 preferentemente están dimensionadas de tal manera que en el estado montado el reborde de centraje 42 se encuentra distanciado a una determinada distancia del plano de separación 62, de tal manera que durante la soldadura de las dos piezas de carcasa 2, 3 el calor aportado no dañe el elemento interior de resonador 31 hecho de plástico.
- 15
- 20
- En la Fig. 5 se muestra otra forma de realización adicional y, dado el caso, independiente del silenciador de vehículo 1, en lo que nuevamente para los componentes iguales se usan caracteres de referencia o denominaciones de componente iguales a los que se han empleado en las figuras anteriores 1 a 3. Para prevenir repeticiones innecesarias, se hace referencia a la descripción detallada de las figuras 1 a 3 precedentes.
- 25
- La Fig. 5 muestra el ejemplo de realización adicional del silenciador de vehículo 1 en una representación en sección correspondiente a la Fig. 2. De manera contraria al ejemplo de realización representado en las figuras anteriores 1 a 3 del silenciador de vehículo 1, en este ejemplo de realización el manguito de conexión 28 se dispone de tal manera que se extiende de forma angulada con respecto a la segunda camisa exterior 21 o con respecto a la abertura de entrada 14, de tal manera que la corriente de gas que se va a conducir se dirige alrededor de una curva. De manera correspondiente, también el elemento interior de resonador 31 está cortado en un ángulo oblicuo en la zona de la segunda sección de tubo interior 29.
- 30
- En la Fig. 6 se representa el elemento interior de resonador 31 del ejemplo de realización del silenciador de vehículo 1 de acuerdo con la Fig. 5 en una vista en perspectiva, en la que nuevamente para los componentes iguales se usan los mismos caracteres de referencia o denominaciones de componente que se han empleado en las figuras precedentes 1 a 5. Para prevenir repeticiones innecesarias, se hace referencia a la descripción detallada de las figuras 1 a 5 precedentes.
- 35
- La Fig. 7 muestra un ejemplo de realización adicional del elemento interior de resonador 31 en una vista en perspectiva, en la que nuevamente para los componentes iguales se usan los mismos caracteres de referencia o denominaciones de componente que se han empleado en las figuras precedentes 1 a 6. Para prevenir repeticiones innecesarias, se hace referencia a la descripción detallada de las figuras 1 a 6 precedentes.
- 40
- En este ejemplo de realización, conectada a la segunda sección de tubo interior 29 se encuentra formada una pared de separación de cámara adicional 63. Conectada a la pared de separación de cámara adicional 63 se encuentra formada una tercera sección de tubo interior 64. Además puede estar previsto, como se muestra en este ejemplo de realización, que en una o varias de las secciones de tubo interiores 15, 29, 64 se provea una abertura de paso 65 para el paso del medio a través de sus respectivas superficies de camisa.
- 45
- La Fig. 8 muestra un vehículo 66 con un turbosobrealimentador 67 y un silenciador de vehículo 1 de acuerdo con la presente invención conectado en el lado de presión del turbosobrealimentador 67.
- 50
- Como turbosobrealimentador 67 se ha de entender un dispositivo de compresión para el aire de compresión del motor de combustión interna del vehículo 66. En lugar del turbosobrealimentador 67 también se puede emplear una disposición de compresor u otro dispositivo que aumente la presión de sobrealimentación del aire de combustión. A este respecto, el silenciador de vehículo 1 de acuerdo con la presente invención reduce o minimiza los ruidos de flujo o de silbido que se presentan durante el funcionamiento del motor de combustión interna, por lo menos dentro de un determinado alcance de frecuencias. Por lo tanto, con el silenciador de vehículo 1 descrito se puede aumentar el nivel de confort alcanzable en vehículos de motor, cuyo motor de combustión interna en el lado de la presión de
- 55



sobrealimentación está equipado con el silenciador de vehículo 1 descrito. A este respecto, el aumento de confort que se puede lograr presenta una relación de coste/beneficio favorable u optimizada.

5 Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de realización del silenciador de vehículo 1 o del elemento interior de resonador 31, respectivamente, en lo que en este punto cabe destacar que la presente invención no está limitada a las variantes de realización específicamente representadas, sino que más bien son posibles diversas combinaciones de las diferentes variantes de realización entre sí y que esta posibilidad de variación, basada en el principio de actuación técnica, está enmarcada dentro del alcance de los conocimientos de las personas especializadas en este ámbito técnico.

10 Asimismo, las características individuales o las combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos pueden representar soluciones inventivas independientes o de acuerdo con la presente invención.

El objetivo de las soluciones inventivas independientes puede derivarse de la descripción.

15 Todas las indicaciones referidas a alcances de valores en la presente descripción se han de entender en el sentido de que las mismas comprenden también cualesquiera y todos los alcances parciales correspondientes, por ejemplo, la indicación 1 a 10 se ha de entender en el sentido de que también están comprendidos todos los alcances parciales, partiendo del límite inferior 1 hasta el límite superior 10, es decir, todos los alcances parciales comienzan con un límite inferior de 1 o mayor y terminan en un límite superior de 10 o menor, por ejemplo, 1 a 1,7, o 3,2 a 8,1, o 5,5 a 10.

20 En particular, las diferentes formas de realización mostradas en las figuras 1 a 4, 5 a 6 y 7 pueden representar soluciones inventivas independientes de acuerdo con la presente invención. Los objetivos y soluciones correspondientes de acuerdo con la presente invención se han de derivar de las descripciones detalladas de esas figuras.

25 En aras del buen orden, por último cabe señalar que para un mejor entendimiento de la estructura del silenciador de vehículo 1 o del elemento interior de resonador 1, éstos o sus componentes sean representado en parte sin escala y/o ampliados y/o reducidos.

#### **Lista de caracteres de referencia**

1	Silenciador de vehículo	29	Segunda sección de tubo interior
2	Primera pieza de carcasa		
3	Segunda pieza de carcasa	30	Superficie de camisa exterior
4	Zona de unión	31	Elemento interior de resonador
5	Eje central	32	Segunda superficie de pared
6	Primera cámara de resonador	33	Primera sección de alojamiento
7	Segunda cámara de resonador	34	Brida de la primera sección de alojamiento
8	Dirección de flujo	35	Dimensión de sección transversal de la primera camisa exterior
9	Camisa exterior	36	Extensión axial de la primera camisa exterior
10	Primera camisa exterior		
11	Primera pared frontal	37	Circunferencia exterior
12	Primera superficie de camisa interior	38	Segunda sección de alojamiento
13	Superficie interior frontal	39	Brida de la segunda sección de alojamiento
14	Abertura de entrada	40	Dimensión de sección transversal de la segunda camisa exterior
15	Primera sección de tubo interior	41	Extensión axial de la segunda camisa exterior
16	Superficie de camisa exterior		
17	Pared de separación de cámara	42	Reborde de centrado
18	Primera superficie de pared	43	Superficie exterior
19	Reborde	44	Circunferencia interior
20	Superficie de camisa exterior	45	Primera hendidura de cámara
21	Segunda camisa exterior	46	Abertura de paso libre
22	Superficie de camisa interior	47	Segunda hendidura de cámara
23	Segunda pared frontal	48	Diámetro interior de las secciones de tubo
24	Segunda superficie interior frontal	49	Extensión axial de la primera sección de tubo interior
25	Abertura de salida		
26	Lado de entrada de la corriente	50	Extensión axial de la segunda sección de tubo interior
27	Lado de salida de la corriente		
28	Manguito de conexión		

(continuación)

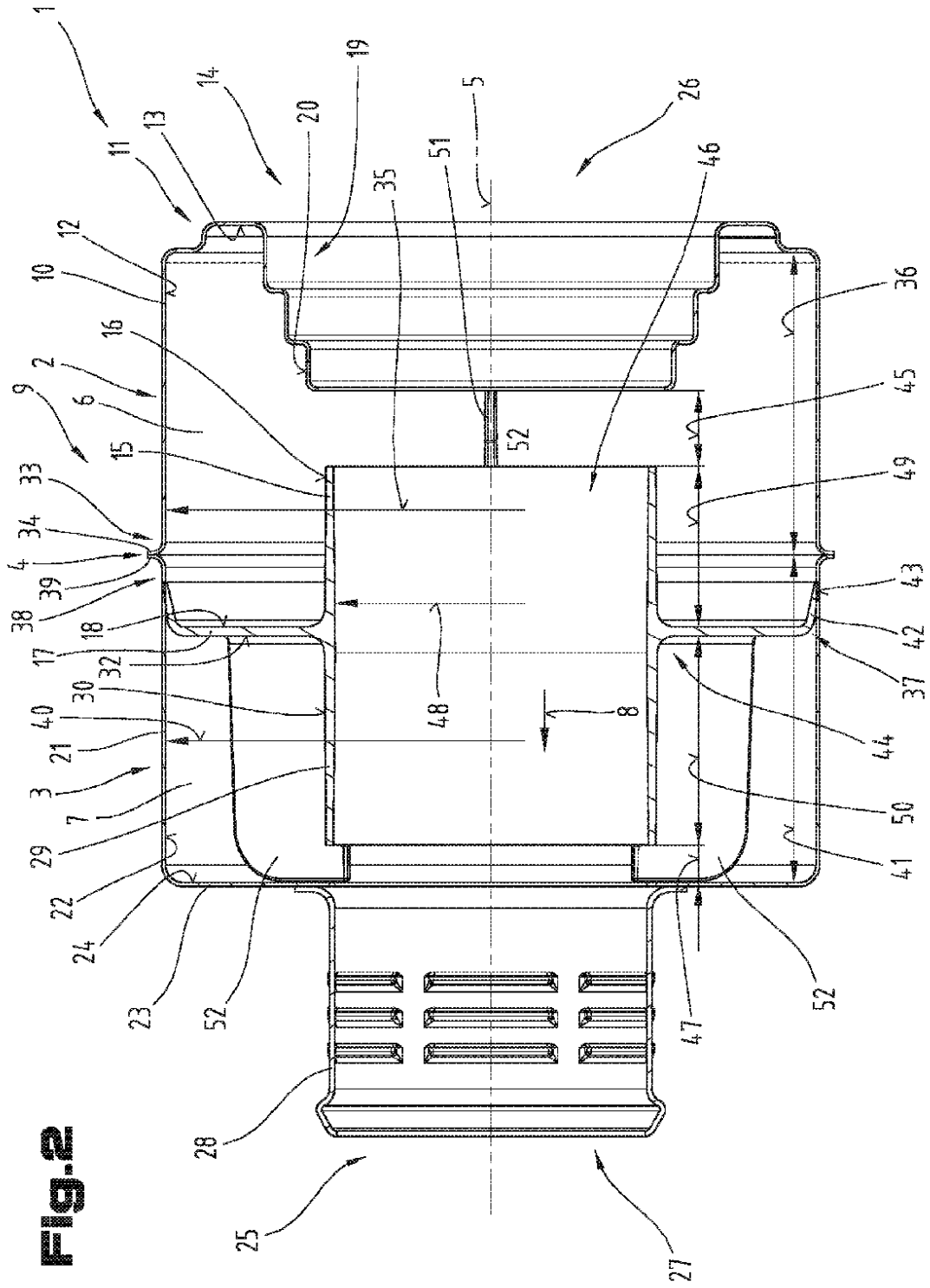
	51	Primera nervadura
	52	Segunda nervadura
	53	Primer lado frontal de nervadura de la primera nervadura
5	54	Segundo lado frontal de nervadura de la primera nervadura
	55	Sección de apoyo de la primera nervadura
	56	Escalonamiento
	57	Primer lado frontal de nervadura de la segunda nervadura
	58	Segundo lado frontal de la segunda nervadura
10	59	Sección de apoyo de la segunda nervadura
	60	Escotadura
	61	Entalladura longitudinal
	62	Plano de separación
	63	Pared de separación de cámara adicional
15	64	Tercera sección de tubo interior
	65	Abertura de paso
	66	Vehículo
	67	Turbosobrealimentador

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Silenciador de vehículo (1) para una tubería de aire de sobrealimentación de un motor de combustión interna con un turbosobrealimentador (67), que comprende por lo menos una primera (2) y una segunda pieza de carcasa (3) hechas de un material metálico, que se encuentran acopladas entre sí en una zona de unión (4) y forman una
- 10 5. camisa exterior (9) del silenciador de vehículo (1), estando formado un elemento interior de resonador (31) que se aloja en arrastre de forma dentro de por lo menos una de las piezas de carcasa (2, 3), así como por lo menos una pared de separación de cámara (17), y conectado a ésta presenta por lo menos una primera sección de tubo interior (15), en donde las piezas de carcasa (2, 3) y el elemento interior de resonador (31) forman por lo menos una primera (6) y una segunda cámara de resonador (7), **caracterizado porque** el elemento interior de resonador (31) está
- 15 10. hecho de un material plástico y porque el elemento interior de resonador (31) presenta una segunda sección de tubo interior (29), en donde la primera (15) y la segunda sección de tubo interior (29) están cada una conectada a la pared de separación de cámara (17) y se extienden en direcciones axiales opuestas, y porque el elemento interior de resonador (31) presenta una primera nervadura (51), que está conectada en la dirección radial a la primera sección de tubo interior (15) y presenta una segunda nervadura (52), que está conectada a la segunda sección de tubo interior (29), y las nervaduras (51, 52) están conectadas cada una en un primer lado frontal de nervadura (53, 57) con la pared de separación de cámara (17).
2. Silenciador de vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento interior de resonador (31) está hecho de poliamida, en particular de una poliamida reforzada con fibra.
- 20 3. Silenciador de vehículo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el elemento interior de resonador (31) está formado por una pieza moldeada por inyección.
4. Silenciador de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento interior de resonador (31) en la circunferencia exterior (37) de su pared de separación de cámara (17) presenta por lo menos un reborde de centraje (42) que se extiende en la dirección axial y que está en contacto con por lo menos una de las piezas de carcasa (2, 3).
- 25 5. Silenciador de vehículo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el reborde de centraje (42) está realizado de manera rotacionalmente simétrica alrededor del eje central (5).
6. Silenciador de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las dos piezas de carcasa (2, 3) están realizadas, por lo menos en su zona de unión (4), de manera rotacionalmente simétrica alrededor del eje central (5).
- 30 7. Silenciador de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las dos piezas de carcasa (2, 3) presentan un plano de unión o de separación (62) posicionado perpendicularmente sobre el eje central (5), y que el elemento interior de resonador (31) se inserta axialmente en una de las piezas de carcasa (2, 3).
- 35 8. Silenciador de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** por lo menos una de las nervaduras (51, 52) en un segundo lado frontal de nervadura (54, 58) presenta una sección de apoyo (55, 59) que coopera con por lo menos una de las piezas de carcasa (2, 3).
- 40 9. Silenciador de vehículo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** todas las secciones de apoyo (55, 59) o por lo menos una de las secciones de apoyo (55, 59) están realizadas para proporcionar un apoyo puntual o con la menor extensión superficial posible, axialmente orientado, y un posicionamiento relativo del elemento interior de resonador (31) dentro de la camisa exterior (9).
10. Silenciador de vehículo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el reborde de centraje (42) está realizado de manera similar a una lengüeta o con forma de un labio de obturación y está dimensionado de tal manera que bajo el efecto de una tensión elástica previa está presionado contra una superficie de camisa interior (12, 22) de la primera o de la segunda pieza de carcasa (2, 3).

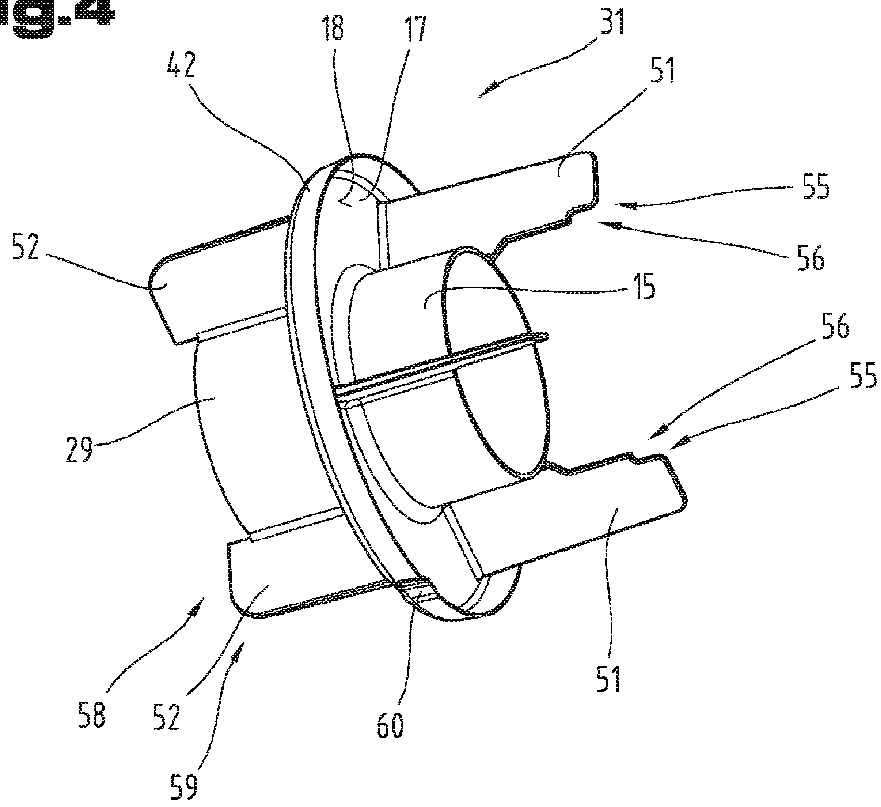
45



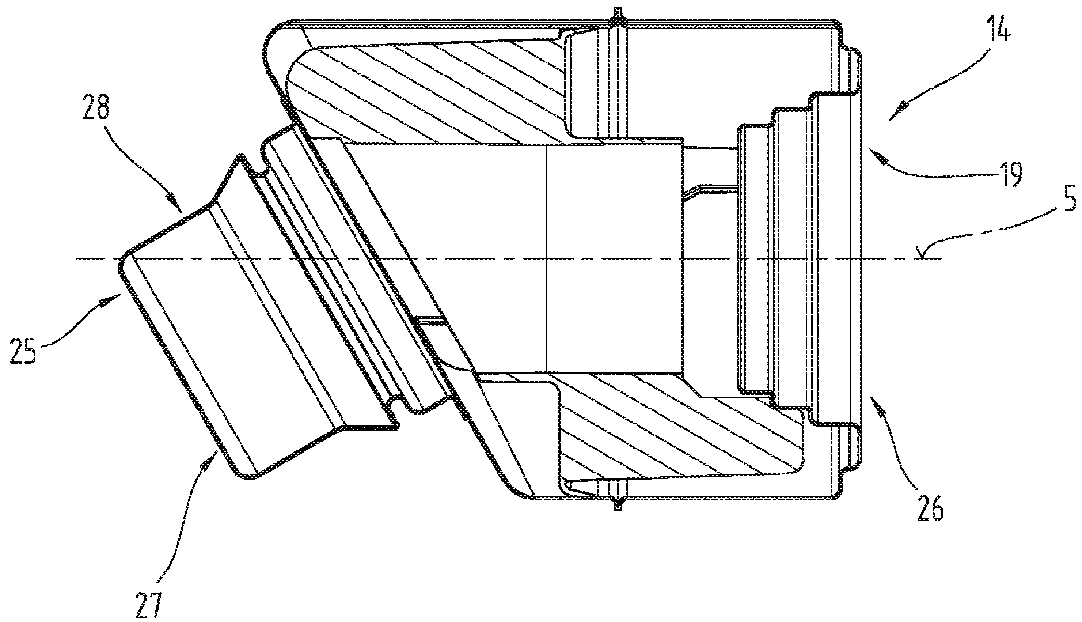


**FIG. 2**

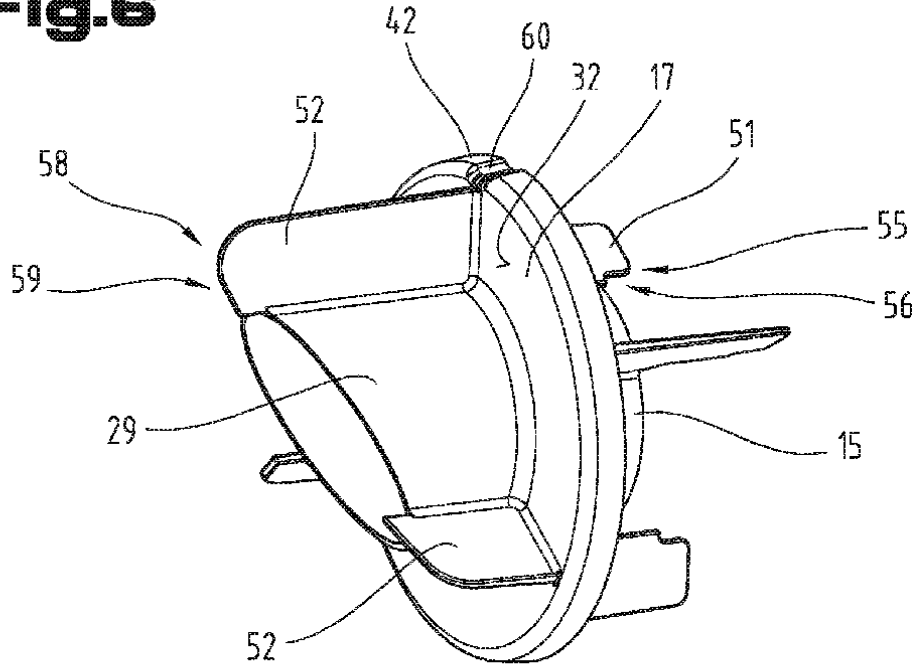
**Fig.4**



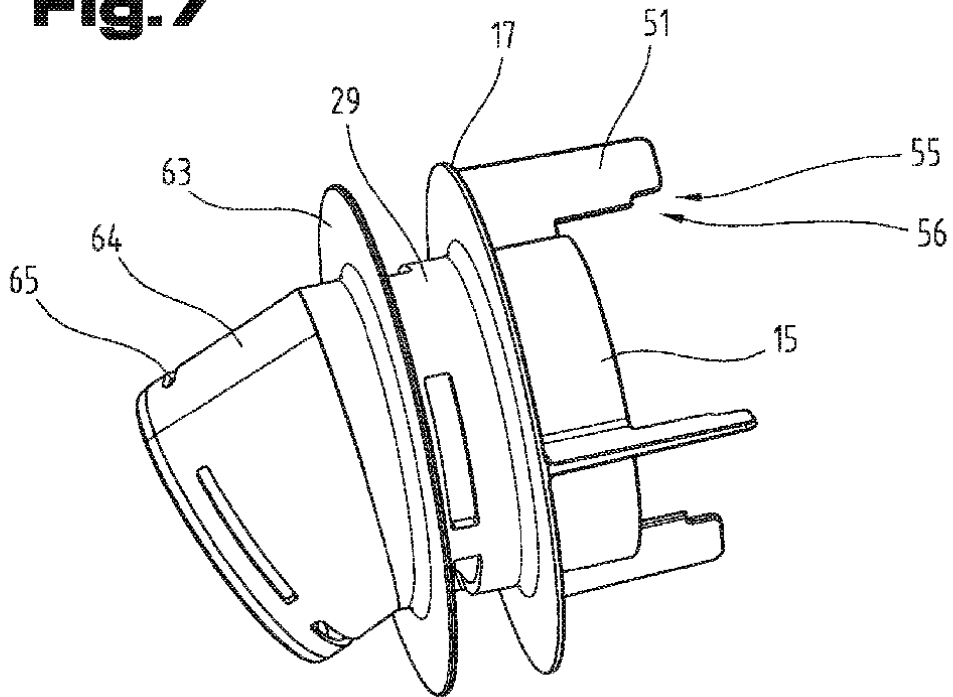
**Fig.5**



**Fig.6**



**Fig.7**



**Fig. 8**

