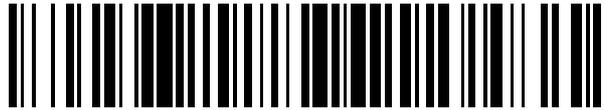


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 906**

51 Int. Cl.:

B60B 21/02 (2006.01)

B60B 21/12 (2006.01)

B60C 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2010 E 10732643 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 2445730**

54 Título: **Absorbedor de sonido para ruedas de vehículo**

30 Prioridad:

25.06.2009 DE 102009030377

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

10.06.2013

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**BRANDSTÄTT, PETER;
BAY, KARLHEINZ;
HERGET, WOLFGANG y
MOLL, WERNER**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 406 906 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

Absorbedor de sonido para ruedas de vehículo

5 Campo técnico

La invención se refiere a un absorbedor de sonido para ruedas de vehículo. Éste sirve para atenuar las ondas acústicas que se circulan que se generan en la cavidad del neumático entre neumático y llanta. El objetivo es evitar este porcentaje de sonido en la cabina del vehículo y en el entorno.

10

Estado de la técnica

Entre la llanta, específicamente la base de la llanta, y el neumático está presente la denominada cavidad del neumático. En ésta se forma un ruido, que contribuye al ruido global en el interior del vehículo y en el entorno. Este ruido resulta sobre todo por múltiples tipos de estímulos sobre la rueda. De esta manera se forman ondas circulares, denominadas modos toroidales, en la cavidad del neumático.

15

Estas ondas sonoras aparecen en particular a longitudes de onda que corresponden al volumen en la cavidad del neumático. El primer modo toroidal aparece por lo tanto a una longitud de onda que corresponde aproximadamente al volumen medio en la cavidad del neumático. Este modo toroidal y sus armónicos llevan en el neumático a un aumento de presión sonora considerable. Se forma un sonido con un espectro de frecuencia marcado de manera correspondiente. Para la atenuación de este sonido se conoce a partir del documento EP 1 574 360 A2 genérico, introducir espuma en la cavidad. A partir del documento DE 102 20 193 A1 se conoce introducir en la cavidad paredes de absorbedor microperforadas. En estas soluciones conocidas en el estado de la técnica es desventajoso que se dificulta el montaje del neumático sobre la llanta. Este problema se solucionó en el documento DE 198 01 570 A1 mediante un absorbedor de sonido, que está dispuesto al menos en parte fuera del espacio toroidal del neumático y que se encuentra en unión efectiva directa con el espacio toroidal. La unión efectiva se realiza a través de al menos una abertura de paso en la llanta. Como forma de realización preferida del absorbedor de sonido se indica en este caso un resonador de Helmholtz. Una solución similar se conoce a partir del documento DE 198 05 270 A1, en este caso se describe una rueda de vehículo con un dispositivo para la reducción del ruido, que presenta al menos una cámara de aire dispuesta en o sobre la rueda como resonador de Helmholtz. En el documento JP 2008-126806 A se disponen varias cámaras de aire una junto a otra sobre la llanta.

20

25

30

35

A partir del documento EP 1 055 527 A1 se conoce una llanta de rueda que forma una cavidad con un neumático que puede montarse sobre la superficie de rueda. A lo largo de la superficie circunferencial se extiende un material absorbente del sonido, que se apoya sobre la llanta de rueda y está dispuesto por debajo de una formación superficial, que se extiende en transversal a lo largo de toda la anchura del material absorbente del sonido. En la superficie circunferencial está presente un alojamiento rebajado para el material absorbente del sonido. Con ello puede conseguirse que el lado superior de la formación superficial coincida con el transcurso habitual de una superficie circunferencial de una llanta.

40

A partir del documento EP 1 428 686 A1 se conoce así mismo una llanta que forma una cavidad con un neumático montado sobre la superficie de rueda. Para la atenuación del sonido que se forma en esta cavidad están dispuestas zonas separadas en el lado interior de la cavidad, es decir, en la zona orientada a la llanta. En la separación entre la cavidad y las zonas separadas están presentes agujeros, de modo que el sonido puede llegar desde la cavidad hasta las zonas separadas que sirven como resonadores de Helmholtz y allí atenuarse.

45

En estas soluciones conocidas es desventajoso que para resonadores de Helmholtz en los intervalos de frecuencia necesarios para al absorción del sonido de ruidos de vehículos se necesitan cámaras de aire de gran volumen para conseguir una buena atenuación. Estas cámaras de aire pueden poner en peligro la estabilidad de la llanta y/o el comportamiento de conducción estable, silencioso del vehículo. Si los resonadores de Helmholtz tienen dimensiones demasiado pequeñas, entonces la atenuación resultante resulta poco satisfactoria. También con el uso de absorbedores con material de atenuación existe un mayor requisito de espacio. Además, en el caso del material de atenuación aparecen fuerzas centrífugas que pueden destruir al estructura del material de atenuación.

50

Descripción

Es objetivo de la presente invención indicar un absorbedor de sonido para ruedas de vehículo que supere las desventajas del estado de la técnica. Se indican soluciones en la reivindicación independiente. Perfeccionamientos ventajosos se encuentran en las reivindicaciones dependientes.

60

Para ruedas de vehículo, que tienen una llanta, sobre la que está montado un neumático, se propone un absorbedor de sonido con la siguiente estructura. En la llanta se integra una cavidad como volumen de absorción, conservándose un perfil exterior deseado para el montaje del neumático, no estando presente, tal como en el caso de ruedas convencionales sin volumen de absorción a excepción de en las zonas de borde de la base de la llanta ninguna elevación, que dificultarían el montaje del neumático. Por el perfil exterior ha de entenderse a este respecto

65

aquel perfil a través del que se monta el neumático sobre la llanta. Es característico que el absorbedor de sonido está diseñado como absorbedor de sonido microperforado. Por el contrario, las soluciones conocidas por el estado de la técnica prevén absorbedores de sonido que sobresalen en el espacio que apunta radialmente desde la base de la llanta hacia fuera o que están formados como resonadores de Helmholtz. Es evidente que pueden aceptarse de todos modos pequeñas elevaciones siempre que no se dificulte inadecuadamente el montaje del neumático. En zonas de borde de la base de la llanta permanecerá también en el caso de las ruedas de vehículo con absorbedores de sonido de acuerdo con la invención una elevación de acuerdo con el estado de la técnica. Esta elevación puede servir para estabilizar el neumático montado sobre la llanta y evitar su deslizamiento. Así, el neumático se encuentra por lo general entre un borde elevado circundante y una elevación circundante y, por lo tanto, está estabilizado en un ligero hundimiento. Mediante la invención se propone por lo tanto un absorbedor de sonido que permita además el montaje del neumático sobre la llanta y así mismo presente buenas propiedades para la absorción del sonido.

El concepto de los absorbedores microperforados se conoce por ejemplo a partir de Fuchs, H.V.; Zha, X.; Zhou, X.: sonidoabsorber und Schalldämpfer. Innovatorium für Maßnahmen zur Lärmbekämpfung und Raumakustik. Teil 5: Mikroperforierte Bauteile. Bauphysik 25 (2003), H. 2, pág. 80-88. y a partir de Brandstät, P.; Bay, K.; Rambašek, N.: Mehrkammer-Rohrschalldämpfer mit Mikroperforation. DAGA 07 en Stuttgart, DEGA, 2007, pág. 929-930, CD-Rom. Con la utilización de absorbedores microperforados en el contexto de la presente invención se separa la superficie entre el volumen de absorción y la cavidad del neumático mediante una formación microperforada. Un absorbedor de sonido microperforado tiene varias ventajas en esta estructura de absorbedor. Por lo general con un absorbedor de sonido microperforado con un volumen de absorción menor que en los absorbedores de sonido convencionales, tales como resonadores de Helmholtz o resonadores rellenos con material de atenuación, puede conseguirse la atenuación deseada en una banda de frecuencia predeterminada. De manera correspondiente, con un volumen de absorción dado puede conseguirse a este respecto una mejor atenuación. También cuando la densidad y con ello el peso de materiales de atenuación convencionales no es especialmente alto, en cambio las fuerzas centrífugas que actúan sobre el material de atenuación a mayores velocidades de conducción, que van acompañadas de mayores velocidades de giro de manera correspondiente de las ruedas, no son totalmente despreciables. Este problema se suprime en los absorbedores de sonido microperforados, dado que el volumen de absorción puede llenarse con aire. Únicamente hay que garantizar que la propia formación microperforada resista las fuerzas centrífugas.

Son concebibles múltiples configuraciones del absorbedor de sonido y del volumen de absorción. Una posibilidad para la realización de un absorbedor de sonido microperforado consiste en que en la propia base de la llanta está incorporada una microperforación y en el lado alejado de la cavidad del neumático de la base de la llanta está presente un volumen de aire que sirve como volumen de absorción. A este respecto puede tratarse de una cámara que aparte de la microperforación debería estar más o menos cerrada o por completo. Dado que es suficiente un grado de perforación o porcentaje de superficie de los agujeros de aproximadamente un uno por ciento, no resulta ninguna limitación considerable de la estabilidad de la llanta.

Una posibilidad adicional de formar un absorbedor de sonido microperforado resulta formando una formación microperforada el perfil exterior de la llanta y la base de la llanta estando dispuesta de manera separada, de modo que entre la base de la llanta y la formación microperforada se forme el volumen de absorción. Por la base de la llanta ha de entenderse en este caso la el componente de confiere estabilidad y ya no la base de la llanta en el sentido original, que forma el perfil exterior sobre el que está montado el neumático. La formación microperforada será por lo general una chapa delgada, que está unida con la base de la llanta en la zona de borde del volumen de absorción. A este respecto hay que garantizar únicamente que la formación microperforada no se dañe durante el montaje del neumático. Por lo demás no se plantea ningún requisito mecánico en cuanto a la formación microperforada. En particular la presión de aire a ambos lados de la formación microperforada es aproximadamente igual, aparte de la presión de sonido, de modo que la formación microperforada no está expuesta a ninguna fuerza debido a las diferencias de presión. Estas fuerzas actúan sobre la base de la llanta, que cierra el volumen de absorción en el lado dirigido radialmente hacia dentro. Este es siempre el caso tratándose de la base de la llanta, de modo que no debe tenerse en cuenta ninguna fuerza adicional. Además, la base de la llanta tiene como siempre el objetivo de contribuir a la estabilidad global de la llanta. Aparte del otro transcurso espacial de la base de la llanta, en esta forma de realización de la invención, no ha de plantearse ningún otro requisito en cuanto a la base de la llanta que en las bases de llanta conocidas del estado de la técnica. Una ventaja adicional de esta forma de realización de la invención es que la microperforación no debe incorporarse en la propia base de la llanta estable y con ello difícilmente trabajable.

Tal como ya se apuntó, el porcentaje de superficie de los agujeros, también denominado grado de perforación, está en el orden de magnitud del 1 %. Esto significa que en la zona de los orificios los agujeros constituyen aproximadamente el 1 % de la superficie. Esto es suficiente para alcanzar el efecto acústico mientras que la estabilidad de la formación perforada no se ve prácticamente afectada.

En una forma de realización adicional de la invención, el volumen de absorción de forma toroidal que se forma está dividido por nervios, de modo que se genera un volumen de absorción compartimentado. Un volumen de absorción compartimentado tiene claras ventajas en particular en el caso de un absorbedor de sonido microperforado. La presión de sonido transmitida a través de la microperforación desde la cavidad del neumático al volumen de

absorción ya no puede propagarse a lo largo de la circunferencia del volumen de absorción debido a la compartimentación. La propagación a lo largo del volumen de absorción podría discurrir bastante inalterada sin nervios. Una onda sonora que circula en la cavidad del neumático provocaría por lo tanto una onda sonora que circula en el volumen de absorción aproximadamente igual. Por lo tanto se reduciría el efecto de atenuación.

5 En una forma de realización adicional de la invención las dimensiones geométricas del volumen de absorción están ajustadas a las frecuencias a atenuar. Esto se produce por un lado seleccionándose una distancia adecuadas para los nervios que provocan la compartimentación del volumen de absorción. Además contribuye la profundidad y anchura del volumen de absorción y el grosor del componente microperforado para el ajuste del absorbedor
10 microperforado a los requisitos de atenuación del sonido. A este respecto han de considerarse por supuesto las especificaciones geométricas del tamaño de la llanta.

Ejemplos

15 Sin limitación de la generalidad, a continuación se describirá en detalle la invención por medio de figuras.

la figura 1 muestra una representación esquemática de la sección transversal de una llanta de base profunda conocida a partir del estado de la técnica;

20 la figura 2 muestra la sección transversal de una llanta de base profunda con microperforación integrada y la incorporación de la cámara para el volumen de absorción;

la figura 3 muestra una modificación de la figura 2 con un mayor volumen de absorción;

25 las figuras 4a a 4c muestran la estructura esquemática de la cámara en forma de anillo que forma el volumen de absorción y una representación simplificada de su montaje en la llanta;

la figura 5 muestra la sección transversal de un contorno modificado de la llanta de base profunda con una placa microperforada delante del volumen de absorción;

30 las figuras 6 y 7 muestran modificaciones posibles de la figura 5;

las figuras 8a y 8b muestran una representación esquemática del efecto de una compartimentación en el volumen de absorción,

35 la figura 9 muestra el nivel de ruido medido en un vehículo que rueda con 90 km/h (sin ruido de motor), medido en el oído del copiloto una vez con llanta de serie y una vez con llanta de absorbedor.

40 En la figura 1 se muestra una llanta de base profunda. Puede apreciarse el borde interior 2 y el borde exterior 3. Así mismo puede verse la elevación interior 4 y la elevación exterior 5. Para el montaje se tira del neumático a través del borde interior 2 y mediante giro y aplicación de una herramienta se provoca que el neumático se estire sobre la llanta de base profunda. El neumático se estabiliza entonces en las estrías, que discurren entre el borde exterior 3 y la elevación exterior 5 así como el borde interior 2 y la elevación interior 4. En la figura 2 se muestra la cámara 6. La
45 cámara 6 encierra un retrovolumen de aire que sirve como volumen de absorción. En la base de la llanta 1, en la zona de orificios 8 de la cámara 6 están incorporados orificios que forman la microperforación. Los orificios individuales tienen a este respecto un diámetro hasta aproximadamente 1 mm. La distancia entre los agujeros puede ascender aproximadamente a de 3 a 30 mm, de modo que resulta un porcentaje de superficie de los agujeros claramente inferior al uno por ciento o aproximadamente un uno por ciento. El pequeño diámetro de los agujeros y el bajo porcentaje de superficie de los agujeros tienen la ventaja de que mediante la microperforación se influye sólo de
50 forma irrelevante la estabilidad mecánica de la llanta de base profunda 1. La figura 3 muestra una forma de realización con una cámara 6 más grande para el retrovolumen de aire. Una cámara más grande de este tipo puede seleccionarse cuando han de atenuarse por ejemplo frecuencias más bajas. La profundidad de cámara es a este respecto un parámetro para el ajuste.

55 En las figuras 4a a 4c está representada la estructura esquemática de la cámara en forma de anillo. Después se limita la cámara en forma de anillo por una chapa redonda. La chapa redonda representa al mismo tiempo la pared posterior 11 del volumen de absorción 6. En la chapa redonda se encuentra una pared de cámara interna en forma de anillo 12 y pared de cámara externa en forma de anillo 13. La pared de cámara interna en forma de anillo 12 se
60 extiende desde un extremo de la chapa redonda radialmente hacia fuera. La pared de cámara exterior en forma de anillo 13 se extiende desde el otro extremo de la chapa redonda radialmente hacia fuera. La pared de cámara exterior en forma de anillo 13 se extiende radialmente más hacia fuera que la pared de cámara interna en forma de anillo 12. Así mismo los extremos radialmente exteriores de las dos paredes de cámara en forma de anillo 12 y 13 están inclinados, de modo que la extensión radial desde el extremo más exterior de la pared de cámara exterior en
65 forma de anillo 13 hasta el extremo interior de la pared de cámara interior en forma de anillo 12 disminuye de forma continua. Tal como se observa a partir de la figura 4b, la estructura de chapa redonda y pared de cámara interior 12

así como pared de cámara exterior 13 se inserta en la llanta en la dirección de la flecha. Tal como se observa en la figura 4c la cámara en forma de anillo 6 se rodea para el retrovolumen de aire mediante la pared posterior 11 formada por la chapa redonda, las dos paredes de cámara en forma de anillo 12 y 13 así como la zona de orificios 8 de la llanta de base profunda.

5 En la figura 5 se muestra otra forma de realización. El transcurso de la llanta de base profunda está modificado con respecto a las llantas de base profunda conocidas a partir del estado de la técnica. La base de la llanta 1 discurre en zonas anchas radialmente más hacia dentro que en las llantas conocidas en el estado de la técnica. Una placa microperforada 7 discurre de manera similar a la base de la llanta 1 en las llantas de base profunda convencionales.
10 Por lo tanto el perfil exterior de la llanta permanece en su mayor parte inmodificado. El espacio entre base de la llanta 1 y placa microperforada 7 sirve como volumen de absorción 6.

15 Las figuras 6 y 7 muestran formas de realización modificadas que se diferencian de la forma de realización mostrada en la figura 5 por el tamaño del volumen de absorción formado. Permiten por lo tanto el ajuste a intervalos de frecuencia diferentes y la elección de la construcción según los requisitos mecánicos y acústicos.

20 Por medio de la figura 8b se explica la ventaja de una compartimentación del retrovolumen de aire que sirve como volumen de absorción. El sonido 9, representado por las flechas, aparece sobre la superficie microperforada 7. En una cámara no compartimentada según la figura 8a puede propagarse sin impedimento el sonido, tal como se indica por la flecha, en dirección longitudinal de la cámara 6. Por el contrario, en el caso de la cámara compartimentada 6 mostrada en la figura 8b, que está interrumpida por nervios 10, las ondas sonoras discurren entre la superficie microperforada 7 y la pared posterior 11 opuesta a la misma tal como representan las flechas. Por lo tanto puede tener lugar una atenuación adicional del sonido.

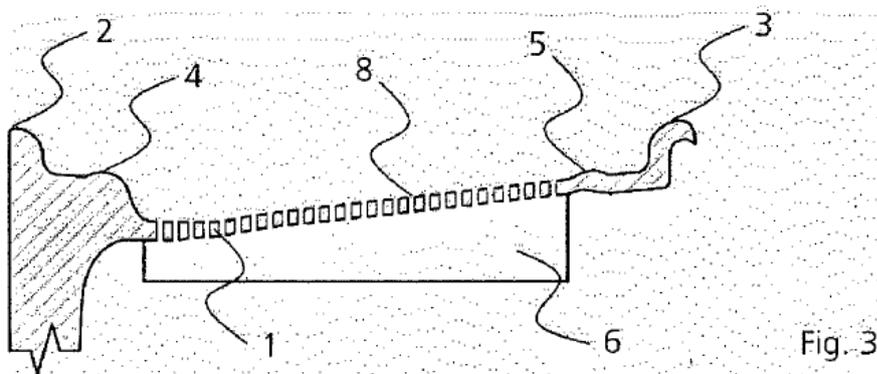
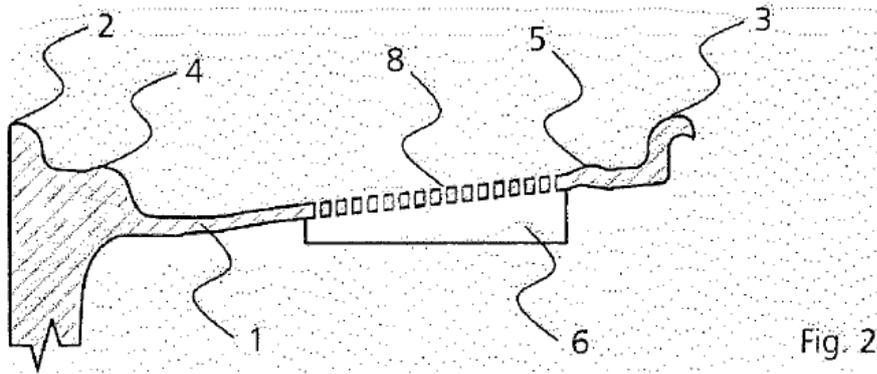
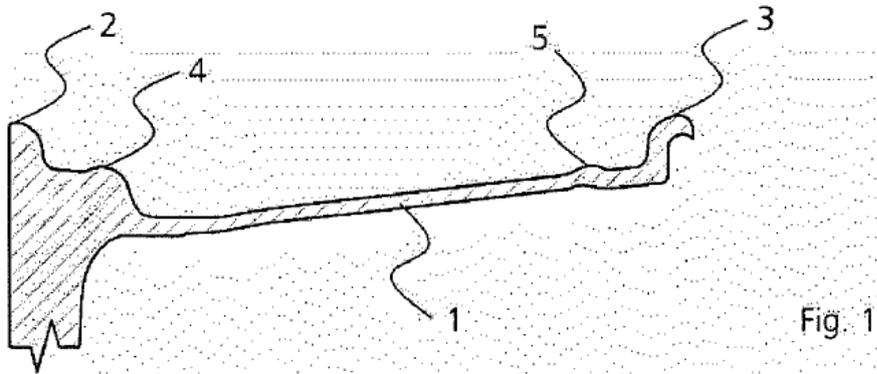
25 La figura 9 muestra el nivel de presión de sonido medido en un vehículo que rueda con 90 km/h (sin ruido del motor), medido en el oído del copiloto una vez con llanta de serie (línea discontinua) y una vez con llanta de absorbedor de acuerdo con la invención (línea continua). Para la medición se llevó el vehículo a un banco de rodillos en el espacio de medición de campo acústico libre. Los rodillos se accionaron externamente de modo que se estimuló el ruido del vehículo a una velocidad de 90 km/h. En comparación con la práctica faltan el ruido del motor y el ruido del viento. El
30 absorbedor introducido en las llantas está ajustado a la zona de 200 Hz y muestra allí el mejor efecto, es decir, la clara disminución del nivel. La atenuación en esta zona no contribuye en total sólo a la reducción del nivel de sonido. Esta atenuación lleva sobre todo también a que se proporcione al ocupante en el vehículo un ruido de vehículo confortable. En particular en el campo de la clase superior de vehículos se da valor a que el ruido del vehículo en el interior no sólo sea en total bajo, sino que también se percibe como agradable por su característica. Precisamente
35 esto se consigue mediante la atenuación del pico a 200 Hz.

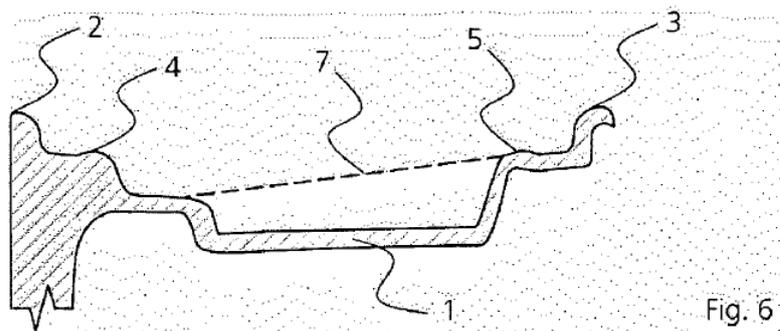
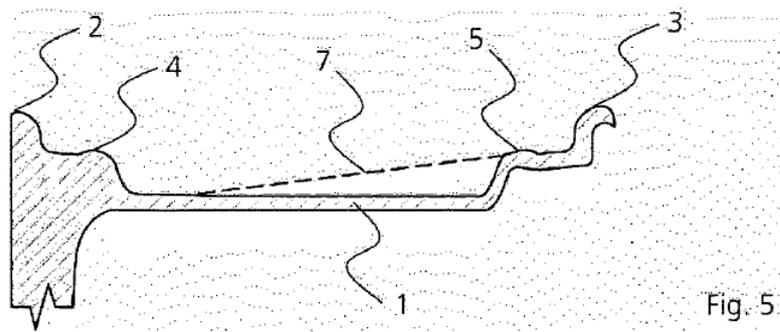
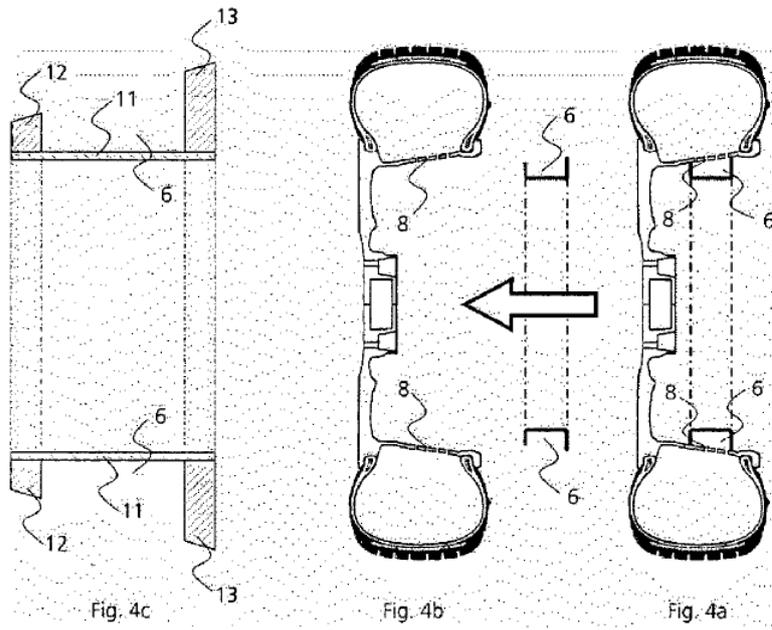
Lista de números de referencia

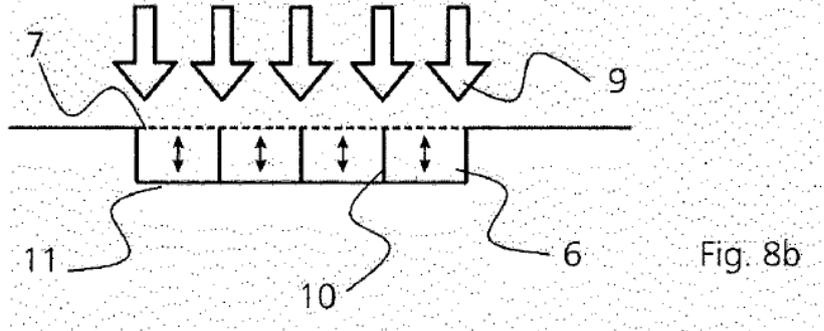
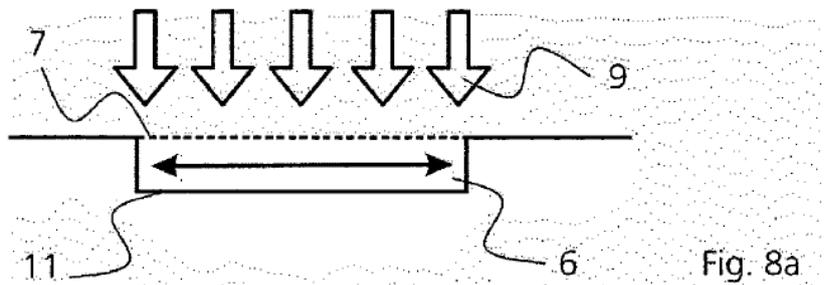
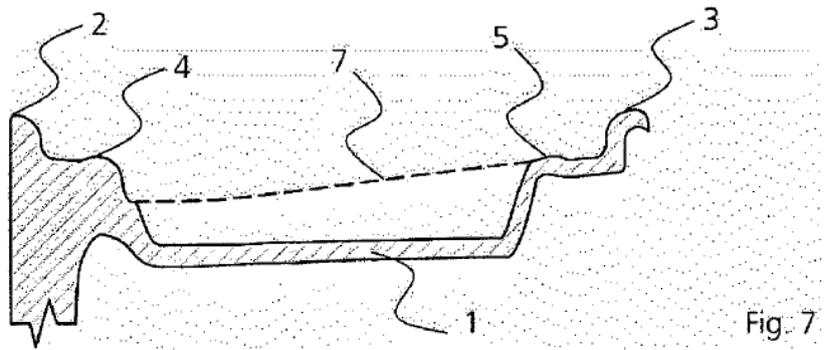
| | | |
|----|----|---|
| 40 | 1 | base de la llanta |
| | 2 | borde circundante interior |
| | 3 | borde circundante exterior |
| | 4 | elevación circundante interior |
| | 5 | elevación circundante exterior |
| 45 | 6 | cámara para retrovolumen de aire |
| | 7 | placa microperforada |
| | 8 | zona de orificios de la llanta de base profunda |
| | 9 | campo de sonido que actúa sobre superficie microperforada |
| | 10 | nervios para la compartimentación de la cámara del retrovolumen de aire |
| | 11 | pared posterior del retrovolumen de aire |
| 50 | 12 | pared de cámara interior en forma de anillo |
| | 13 | pared de cámara exterior en forma de anillo |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Absorbedor de sonido para ruedas de vehículo, que presentan una llanta, sobre la que está montado un neumático, y en las que está integrado en la llanta un volumen de absorción (6), conservándose un perfil exterior deseado para el montaje del neumático, no estando presente a excepción de en las zonas de borde de la llanta ninguna elevación, que dificultan el montaje del neumático, **caracterizado por que** el absorbedor de sonido está diseñado como absorbedor de sonido microperforado (7).
- 10 2. Absorbedor de sonido de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en la base de la llanta (1) está incorporada una microperforación (8) y en el lado alejado de la cavidad del neumático está presente un volumen de aire (6) que sirve como volumen de absorción.
- 15 3. Absorbedor de sonido de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** en la zona del volumen de absorción (6) una formación microperforada (7), en particular una chapa, forma el perfil exterior de la llanta y la base de la llanta (1) está dispuesta de manera separada, de modo que entre base de la llanta (1) y formación microperforada (7) se forma el volumen de absorción.
- 20 4. Absorbedor de sonido de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el porcentaje de superficie de los agujeros del absorbedor de sonido microperforado (7) asciende a menos de aproximadamente el 1 %.
- 25 5. Absorbedor de sonido de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el volumen de absorción (6) a lo largo de la circunferencia está dividido por nervios (10), de modo que se genera un volumen de absorción compartimentado.
6. Absorbedor de sonido de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las dimensiones geométricas de la formación microperforada (7) y/o del volumen de absorción (6) están ajustadas a las frecuencias sonoras a atenuar.







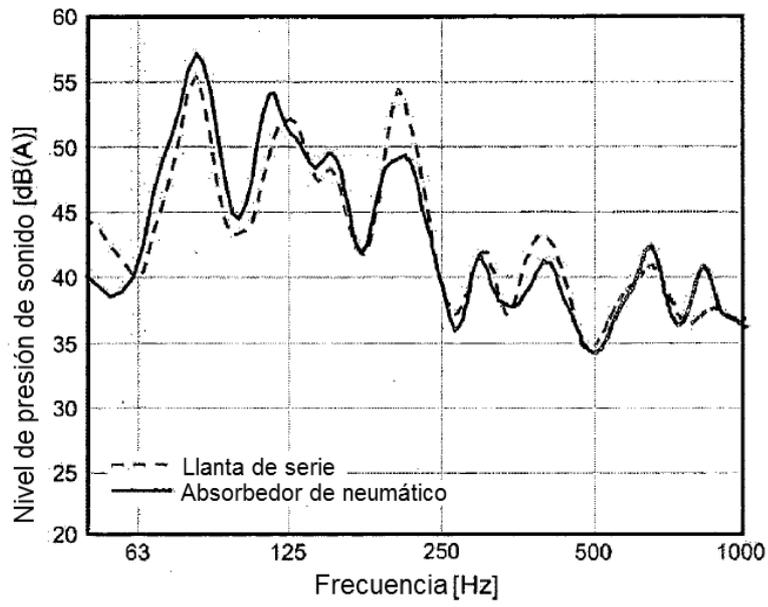


Fig. 9