



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 284 669**

51 Int. Cl.:
B60R 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01957582 .8**

86 Fecha de presentación : **02.08.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1307356**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2003**

54 Título: **Sistema de absorción de sonido para vehículos automóviles.**

30 Prioridad: **03.08.2000 US 631211**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

73 Titular/es: **L & L Products, Inc.**
159 McLean Drive
Romeo, Michigan 48065, US

72 Inventor/es: **Bock, Lothar, Josef**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

ES 2 284 669 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de absorción de sonido para vehículos automóviles.

Sector técnico al que pertenece la invención

La presente invención se refiere de manera general a la mejora de la absorción de sonido en un vehículo automóvil. Más especialmente, la invención se refiere a un sistema de armazón para la carrocería que está dotado de recubrimiento en la parte de su superficie mediante un material expansible absorbente del sonido, para mejorar las características de absorción del sonido del vehículo automóvil por la reducción del sonido transportado por el aire que se propaga por las cavidades del armazón de la carrocería.

Antecedentes de la invención

Durante muchos años, la industria del transporte se ha dedicado al diseño de elementos estructurales huecos o de otro tipo que no transmitan o que no amplifiquen el ruido desde una parte del vehículo a otra, no aumentando significativamente el peso del vehículo. Una técnica de este tipo consistió en utilizar estructuras deflectoras, dentro de cavidades huecas de la construcción del armazón de la carrocería, para bloquear efectivamente las ondas sonoras que se desplazan por las cavidades de la chapa metálica de la carrocería. Por ejemplo, una técnica habitual consiste en utilizar un sustrato para un deflector dotado de un recubrimiento o rebordeado con un material polímero de características térmicas que por activación mediante calor se expande y llena el espacio definido entre el sustrato y una pared constitutiva. Un ejemplo de este material, según los preámbulos de las reivindicaciones 1 ó 15, es el que se describe en el documento EP-A-0 775 721. Si bien estos dispositivos correspondientes a la técnica anterior funcionan bien y son ventajosos en muchas circunstancias, frecuentemente requieren que el sustrato del deflector sea conformado de acuerdo con una configuración predeterminada que viene definida de manera general por la estructura de las inmediaciones específicas de chapa metálica. A su vez, esto requiere la fabricación de herramientas específicas para la fabricación del sustrato, lo que aumenta potencialmente los costes y el tiempo necesario, particularmente si se implementan cambios en la estructura del vehículo durante las etapas de diseño. De acuerdo con ello, existe la necesidad de un sistema simple y de coste reducido que permita una absorción continuada y reproducible del ruido dentro de las cavidades de vehículos y que puede ser utilizado en una amplia gama de dimensiones o formas de cavidades distintas.

Características de la invención

La presente invención está dirigida a un sistema de absorción de sonido para armazones de carrocería para vehículos de automóviles, tales como (sin limitación) guías para el techo del vehículo y estructuras de columnas del mismo. El sistema autoriza de manera general un sustrato que está dotado de recubrimiento, como mínimo en una parte de su superficie, con un producto de absorción de sonido y, particularmente, un material de absorción de sonido que consiste en una resina activada térmicamente. En una realización, especialmente preferente, el sustrato es la pared interna de un elemento de la carrocería de un vehículo de metal, plástico o material combinado y está recubierto, por lo menos parcialmente, con un polímero activado térmicamente, (por ejemplo, un polí-

mero basado en un adhesivo conformable por fusión en caliente o un material esponjoso estructural expansible, incluyéndose entre los ejemplos de los mismos, los polímeros olifínicos, polímeros vinílicos, polímeros termoplásticos que contienen gomas, materiales de epoxi, uretanos o similares).

De acuerdo con la invención, el cuerpo de absorción de sonidos está dispuesto sobre una o varias paredes internas o adyacente a las mismas que determinan una cavidad dentro de un armazón de carrocería de un vehículo automóvil, tal como guías para el techo del vehículo, columnas, refuerzos u otros. El producto de absorción de sonido es activado para conseguir la transformación (por ejemplo, expansión o simple flujo) del polímero dentro de la cavidad. La estructura resultante comprende una pared que está dotada de un recubrimiento, como mínimo, sobre una parte de su superficie con el producto de absorción de sonido de acuerdo con lo cual se utilizan principios de cámara anecoica para gestión del sonido.

Descripción detallada de los dibujos, fotografías

Las características y aspectos inventivos de la presente invención quedarán más evidentes después de la lectura de la siguiente descripción detallada, reivindicaciones y de los dibujos de los cuales se efectúa una breve descripción:

La figura 1 es una vista en planta y en sección de una pared lateral de un vehículo dotado de un recubrimiento con un material de absorción de sonido, de acuerdo con la presente invención, antes de la activación del material.

La figura 2 es una vista en planta y en sección de una pared lateral de un vehículo dotado de un recubrimiento de un material de absorción de sonido, de acuerdo con la presente invención, después de la activación del material.

La figura 3 es una vista esquemática de un sistema para la fabricación de estructuras.

Descripción detallada de la realización preferente

La figura 1 muestra un ejemplo que corresponde a un vehículo automóvil mostrando partes de una estructura (10) de armazón de carrocería. Tal como se observará es habitual en dichas estructuras el comprender una serie de elementos de armazón del vehículo de estructura hueca, que están unidos para definir la carrocería del vehículo, dentro de los cuales se encuentran cavidades. Una de dichas estructuras, a efectos solamente de ilustración (no limitativa) es la estructura de columna (12) para un vehículo. Tal como se observará, asociados con la estructura de la columna se pueden encontrar también elementos de techo, ventanas, techos solares u otras partes desmontables, puertas del vehículo y componentes de las mismas, construcción de sub-bastidores o similares. También se prevé que otros elementos de la carrocería del vehículo, por ejemplo (de plástico/metálicos (por ejemplo, acero, aluminio (con base de magnesio) o similares) sean tratados de acuerdo con la presente invención.

Cualesquiera de las columnas de la carrocería de un vehículo (por ejemplo, A, B, C ó D) pueden ser tratadas de acuerdo con la presente invención. En la figura 1 se ha mostrado asimismo una parte de la estructura de columna (12) que abarca en un primer extremo (14), el techo del vehículo, y en el segundo extremo (16) el armazón u otra estructura que define el compartimiento para los pasajeros. Tal como se ha mostrado en la sección de la figura 1, la columna tiene una parte hueca y tiene una estructura general tubu-

lar con cualquier configuración adecuada en sección transversal o cualesquiera refuerzos.

La absorción del sonido de la guía del techo y de las secciones de las columnas se consigue de acuerdo con la presente invención al colocar uno o varios elementos con una forma apropiada (18) de material de absorción de sonido (20) del tipo que se explica en esta descripción, dentro de una parte hueca o cavidad de la guía del techo o columna y, más preferentemente, aplicando como recubrimiento dicho material sobre, como mínimo, una parte de una pared (22) que define la cavidad o hueco. La figura 1 muestra ejemplos de ello al mostrar un primer dibujo (18) en un lugar. El material (20) de absorción de sonido está fijado preferentemente de forma firme, como mínimo, a una de dichas paredes por una de sus superficies externas. De acuerdo con ello, es preferible que el material de absorción de sonido esté constituido por un material esponjoso polímero que incluye un componente de unión que lo mantiene en su lugar sobre la pared que define la cavidad y, después de ello, después de la activación por el calor mantiene su adherencia a la pared pero se expande formando un material esponjoso dentro de la cavidad hueca. Por lo tanto, preferentemente el material de absorción de sonido es un material activado térmicamente que tiene un componente adhesivo.

Si bien son posibles otros materiales activados térmicamente, un material preferente activado térmicamente es una formulación de un polímero expandible o con capacidad de flujo y que preferentemente sea esponjable. Un material especialmente preferente es un material esponjoso acústico olefínico basado en polímeros y, más particularmente, un polímero basado en etileno. Por ejemplo, de forma no limitativa, en una realización, el material esponjoso polímero se basa en un copolímero o terpolímero de etileno que puede poseer una alfaolefina. Como copolímero o terpolímero, el polímero está compuesto de dos o tres monómeros distintos, es decir, pequeñas moléculas con elevada reactividad química que son capaces de unirse con moléculas similares. Se incluyen como ejemplos de polímeros especialmente preferentes el etileno vinil acetato, EPDM, o una mezcla de los mismos. Sin que ello constituya limitación, otros ejemplos de formulaciones de materiales esponjosos preferentes comercialmente disponibles incluyen materiales basados en polímeros comercialmente disponibles de L&L Products, inc. de Romeo, Michigan, con las designaciones L-2105, L-2100, L-7005 o L-2018, etc.

Una serie de otros materiales adecuados son conocidos en la técnica y pueden ser también utilizados para atenuación sonora. Uno de dichos materiales esponjosos incluye preferentemente un material base polímero de celdas abiertas, tal como un polímero basado en etileno que cuando se combina con ingredientes apropiados (de manera típica, un agente de soplado y curado) se expande y efectúa su curado en forma fiable y predecible cuando tiene lugar la aplicación de calor o cuando se presenta una situación ambiental específica. Desde un punto de vista químico, para un material térmicamente activado el material esponjoso acústico es procesado inicialmente de forma habitual como material termoplástico fluido antes del curado. Se reticulará en el curado, lo que hace el material resistente a flujo adicional o a cambios de su

Una ventaja de los materiales de absorción de so-

nido preferentes (14) es que los materiales preferentes pueden ser procesados de diferentes maneras, consiguiendo por lo tanto una sustancial flexibilidad de diseño y de producción. Por ejemplo, sin que ello sirva de limitación, los materiales preferentes pueden ser procesados por moldeo por inyección, extrusión, moldeo por compresión en un medio bombeable o con un mini-aplicador. Esto posibilita la formación y creación de una conformación acústica que supera la capacidad de la mayor parte de materiales conocidos. En una realización preferente el material esponjoso (en estado sin curar) generalmente es seco o se encuentra relativamente libre de adherencia al tacto. En otra realización, después de su aplicación a una superficie y antes del curado, el material es adherente, pero después de ello pasa a ser seco o relativamente libre de adherencia al tacto. Todavía en otra realización el material sigue siendo adhesivo en todo el proceso. Si bien se han dado a conocer los materiales preferentes para la construcción del material de absorción sonora, el material puede ser constituido a base de otros materiales (por ejemplo, materiales esponjosos considerados en la técnica como materiales esponjosos estructurales) siempre que el material seleccionado sea activado térmicamente o activado de otro modo por condiciones ambientales (por ejemplo, humedad, presión, tiempo o similares) y efectúe su curado, de manera predecible y fiable en condiciones apropiadas para la aplicación seleccionada. Uno de dichos materiales es una resina basada en polímeros que se dan a conocer en la solicitud PCT pendiente con la actual, propiedad de la misma solicitante, US00/06803 presentada en 16 de marzo de 2000.

Otros materiales posibles incluyen, sin que ello sirva de limitación, materiales de poliolefina, copolímeros y terpolímeros que tienen como mínimo un tipo de monómero, una alfaolefina, materiales de fenol/formaldehído, materiales fenoxi, y poliuretano. Ver también, las Patentes USA Nos. 5.266.133; 5.766.719; 5.755.486; 5.575.526; 5.932.680; y WO 00/27920 (PCT/US 99/24795). En general, las características deseadas del material esponjoso resultante incluyen un punto de transición vítrea relativamente bajo y buena resistencia a la corrosión. De esta manera, el material no interfiere en general con los sistemas de materiales utilizados por los fabricantes de automóviles. Además, resistirá las condiciones del proceso que se encuentran típicamente en la fabricación de un vehículo, tales como imprimación electrostática, limpieza y desengrasado y otros procesos de recubrimiento.

A este respecto, en aplicaciones en las que se utiliza un material activado por el calor, que se expande térmicamente, con el material de absorción de sonido, una consideración involucrada con la selección y formulación del material que comprende el material esponjoso acústico es la temperatura a la que tendrá lugar una reacción o expansión y posiblemente el curado del material. Por ejemplo, en la mayor parte de aplicaciones es poco deseable que el material sea reactivo a temperatura del recinto en que se encuentra o de otro modo a la temperatura del medio ambiente en una línea de producción. De manera más típica, el material pasa a ser reactivo a temperaturas de proceso más elevadas, tales como las que se encuentran en una planta de montaje de automóviles cuando el material es procesado junto con los componentes del vehículo a elevadas temperaturas o a niveles de aplicación

de energía elevados, por ejemplo, durante las etapas de preparación para el recubrimiento electrostático. Si bien las temperaturas que se encuentran en la operación de recubrimiento electrostático de una carrocería pueden encontrarse en una gama de unos 145°C hasta unos 210°C (aproximadamente 300°F a 400°F), las aplicaciones de la imprimación, rellenos y pinturas se realizan habitualmente a unos 93,33°C (unos 200°F) o incluso más elevadas. El material es operativo, por lo tanto, dentro de estas gamas de temperatura. Si es necesario se pueden incorporar activadores de soplado en el compuesto para provocar la expansión a diferentes temperaturas fuera de las gamas de temperatura indicadas.

En general, los materiales esponjosos expandibles apropiados tienen una gama de expansión comprendida aproximadamente entre 0 y 1000 por cien. El nivel de expansión del material esponjoso acústico (14) se puede incrementar hasta 1500 por cien o más. El material puede ser expansible en un cierto grado (o de otro modo puede estar situado sobre una superficie) de forma que los nodos individuales permanezcan separados entre sí en la expansión o puedan recibir contacto uno con otro (dejando espacios intersticiales o no).

En otra realización el material de absorción sonora queda dispuesto en forma encapsulada o parcialmente encapsulada, por ejemplo un material esponjable expandible está encapsulado o parcialmente encapsulado en una envolvente adhesiva. Un ejemplo de este sistema es el que se da a conocer en la solicitud PCT propiedad de la solicitante actual, pendiente con esta solicitud, US01/06546 presentada en 1 de marzo de 2001 ("Expandable Pre-Formed Plug" ("Tapón expandible pre-formado")). Además, el material de absorción sonora puede comprender un material fluido en fusión tal como que se da a conocer en la Patente USA 6.030.701.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, se ha mostrado un ejemplo de un primer modelo (18) de material de absorción de sonido aplicado a la superficie interna de un vehículo antes del esponjado. La figura 2 muestra el mismo dibujo o modelo (18') después del esponjado. Tal como se muestra, en el inicio (y preferentemente después de la operación de esponjado), dicha pieza o modelo contiene preferentemente una serie de nodos (24) (algunos de ellos a título de ejemplo se han indicado con el numeral de referencia -24-) del material (20) de absorción de sonido de acuerdo con la presente invención. Los nodos (24) mostrados en las figuras 1 y 2 están dispuestos de manera general según un modelo al azar, variando el tamaño relativo de los nodos sobre la pared (22). Las dimensiones de los nodos y su disposición al azar son particularmente apropiadas para aplicaciones en las que se pueden esperar una gama bastante amplia de frecuencias de sonido con diferentes amplitudes. Sin desear limitación alguna por teorías, las dimensiones y localización al azar ayudan en atender todas las gamas de frecuencias habituales generadas por el vehículo o sus componentes incluyendo el ruido inducido por la carretera y las absorben.

Los técnicos en la materia apreciarán que el modelo de pieza representado en las figura 1 y 2 es solamente uno de muchas formas o modelos que se pueden utilizar. De acuerdo con la invención, dichas formas o modelos y la selección del material se realizan para conseguir en general áreas de cámaras anecoicas

en miniatura, en las que se cree que la energía acústica de las ondas sonoras se transforma en energía térmica que puede ser disipada a través del material de absorción sonora pasando al material de soporte y al medio circundante.

Se cree que es posible conseguir resultados similares por la utilización de modelos o piezas repetitivas al azar, que repiten modelos similares (por ejemplo con nodos de dimensiones, forma o ambos que en general son constantes), o una combinación de estos modelos o formas. A este respecto el ajuste de las características de un modelo general para conseguir la absorción de ciertos ruidos preseleccionados resulta también posible. Tal como se muestra en la figura 1, antes del esponjado los nodos tienen en general forma circular y están separados unos de otros. Esto no está destinado a constituir limitación, puesto que se pueden conseguir resultados similares utilizando nodos de forma adecuada. Además, los nodos pueden ser sustituidos o pueden ser combinados con otras geometrías del material de absorción sonora incluyendo geometría lineal, geometría de arcos, geometría angular (por ejemplo, zig zags, polígonos o combinaciones de los mismos) o combinaciones de todo ello. Tanto los nodos como los modelos en los que estos se asimilan pueden ser continuos, aislados o segregados o una combinación de los mismos, sobre una superficie a la que se aplican. También se prevé que se puede fabricar una placa o cinta del material de absorción de sonido, sacando la forma deseada del mismo, por ejemplo por corte mediante matriz o por moldeo por inyección. El modelo puede ser también definido por una topología de una superficie continua del material de absorción de sonido. Se puede utilizar uno o varios modelos para cualquier zona determinada de un armazón de carrocería de un vehículo. Los modelos pueden estar situados de manera intermitente a lo largo de la zona o pueden estar situados selectivamente en un lugar predeterminado. Pueden ser de tipo continuo, separados con espacios intersticiales o continuos con intersticios intercalados.

La pared (22) que define la cavidad del armazón puede quedar realizada en cualquier material adecuado tal como material metálico, plástico, combinado plástico o similares. Puede recibir un recubrimiento antes, durante o después de la aplicación del material de absorción sonora.

En una realización de la presente invención, si bien otras secuencias pueden ser utilizadas, el material de absorción de sonido es aplicado a la superficie de una pared que define una cavidad del vehículo antes de la imprimación y pintado del vehículo. Una ventaja del sistema según la presente invención es la flexibilidad de diseño que se consigue por la utilización de modelos de material de absorción sonora tal como se han descrito. En muchos casos la selección de un modelo o dibujo específico no depende de la geometría de la cavidad en la que se coloca dicho modelo o pieza. Por lo tanto, no hay necesidad de fabricar estructuras de soporte tales como deflectores (tal como en la técnica anterior). Además, el material en exceso puede ser utilizado fácilmente en la fabricación de otros vehículos subsiguientes con el mismo o similar tipo de carrocería.

De manera adecuada los nodos son preparados individualmente, distribuidos y aplicados al armazón del vehículo en el lugar preciso de dicho armazón. Desde luego también es posible preparar los nodos,

distribuirlos o ambas cosas en un lugar adecuado. A título ilustrativo, haciendo referencia a la figura 3, se prevé que un sistema distribuidor (100) comprenda un contenedor (102) para el material y preferentemente un material que se puede calentar por encima del punto de reblandecimiento (y más preferentemente por encima del punto de fusión) del material de absorción de sonido, pero preferentemente por debajo de su temperatura de activación de esponjado. El contenedor se encuentra en comunicación de fluido adecuada (por ejemplo a través de un conducto -104-) con un dispensador (106) que tiene una o varias toberas dispensadoras (108) (que pueden tener cualquier forma adecuada y configuración para conseguir la forma deseada del nodo o modelo). Se puede aplicar calor al material en uno o varios lugares adecuados para hacerlo suficientemente líquido para su transporte desde el contenedor a las toberas dispensadoras (108) y para su paso por las mismas. El transporte puede ser efectuado de cualquier manera adecuada para impulsar el material de absorción sonora en estado líquido a través del sistema dispensador. Por ejemplo, una bomba adecuada (110) (tal como una bomba de engranajes) puede ser utilizada para bombear el material. También se pueden utilizar dispositivos de alimentación por husillo o similares. También se puede utilizar de manera adecuada un sistema de extrusión miniaturizado.

Además, tal como se ha explicado previamente, también se pueden utilizar modelos o dibujos preformados tales como los realizados por extrusión de una lámina u hoja (que tienen una superficie plana o contorneada) y efectuando a continuación el corte de la misma mediante matriz de acuerdo con una configuración predeterminada.

La aplicación real de los nodos o modelos de pieza a una superficie se puede realizar de cualquier manera adecuada y se puede hacer manualmente o por autorización de sistemas semi-automatizados o automatizados. En una realización ilustrativa, una tobera del sistema dispensador queda asociada (por ejemplo mediante conexión) a un dispositivo robot (112) que es preferentemente capaz de desplazarse como mínimo por dos ejes. El brazo del robot se encuentra en comunicación de control con una unidad central de proceso (114) que está programada de manera apropiada para señalar al brazo robot el desplazamiento a un lugar especificado y para dispensar el material de absorción de sonido. De este modo se puede dispensar de manera reproducible un nodo o modelo específico de manera general en el mismo lugar de una carrocería a otra. Además, preferentemente el procesador (114) está programado con uno o varios nodos distintos y dibujos distintos para uno o una serie de vehículos distintos. De manera alternativa el sistema dispensador comprende una serie de toberas de dispensación individual, asociada cada una de ellas con su propio procesador para controlar la dispensación para un vehículo específico.

Lo anterior no está destinado a la limitación del modo de dispensación y aplicación del material de absorción sonora a una superficie. Se puede utilizar cualquier aplicación adecuada incluyendo, sin que ello sea limitativo, pulverización, pincel, inmersión, adherencia, brochado, cepillado o similares teniendo en cuenta otros procesos posteriores (tales como calentamiento o dispersión en un medio líquido) para hacer que el material alcance la viscosidad adecuada

para la operación.

Las dimensiones de los nodos no son críticas. No obstante, para aplicaciones típicas en las que la cavidad a llenar tiene un área en sección transversal promedio entre 2 y 500 centímetros cuadrados aproximadamente, en la que los nodos tienen forma general circular (no limitada a esta forma), los nodos tendrán una gama de diámetros antes de la expansión comprendida aproximadamente entre 0,1 y 3 cm, y más preferentemente de 0,2 a 1 cm. Los diámetros pueden estar distribuidos de manera regular en la gama de medidas o se pueden concentrar en cualesquiera partes deseadas de dicha gama. Desde luego, se pueden utilizar diámetros más grandes o más pequeños. Además, en una realización, los nodos están dispuestos individualmente unos con respecto a otros antes de la expansión de modo suficiente para posibilitar cierta expansión lateral del nodo para llenar una parte del espacio entre los nodos antes de la expansión. Por lo tanto, se pueden aplicar en contacto entre sí, separados entre sí uno con respecto a otro o una combinación de los mismos según un cierto dibujo. A título de ejemplo, un material expandible se muestra en estado expansionado en la figura 2. De este modo es posible tener un dibujo o disposición final (es decir, después de la expansión) que cubre una parte o la totalidad de la superficie de la pared, con o sin partes intermitentemente expuestas de la pared. La topografía del material esponjado resultante visible es preferentemente una superficie regular que comprende una serie de superficies curvadas sobre la pieza, con alturas, forma y grosores variables con respecto a la pared.

Los técnicos en la materia apreciarán que la utilización del sistema de absorción sonora que se ha dado a conocer no está destinado a quedar limitado solamente a las localizaciones mostradas en la figura 1. Se puede utilizar en cualquier lugar dentro de un vehículo automóvil. Por ejemplo, son posibles también otros lugares dotados de refuerzo incluyendo, sin que ello sirva de limitación, zonas entre columnas y puertas, techo y columnas, partes medias de las columnas, y guías de techo, armazones del parabrisas o de otras ventanas, tapas del techo, trampillas, localizaciones desmontables de parte alta a techo, otras localizaciones de la cintura del vehículo, soportes para motor, cajones inferiores, travesaños, guías inferiores, refuerzos, elementos laterales y transversales, techos de vehículos, bandejas de equipaje y similares.

Además los técnicos en la materia apreciarán que el sistema de absorción de sonido puede ser utilizado en combinación con deflectores de bloqueo de sonido convencionales o como componentes de los mismos, o bien como sistema de refuerzo estructural para vehículos tal como lo que se da a conocer en la solicitud PCT propietaria de la misma solicitante, pendiente junto con la actual, US01/06735 presentada en 1 de marzo del 2001 o la solicitud PCT US01/01648 presentada en 18 de enero de 2001. Los techos de los vehículos pueden ser reforzados para soportar cargas adicionales de acuerdo con la presente invención. De la misma manera a lo anteriormente descrito en el contexto de un sistema de techo y columna, un elemento de armazón de refuerzo (tal como un elemento de plástico, metal o material combinado), que puede ser poroso o denso (por ejemplo, termoplástico o termocurado por moldeo; material metálico trabajado o dotado de esponjado, tal como acero, aluminio, titanio o magnesio; o similares) con o sin un material ex-

pandible sobre el mismo, es colocado en una cavidad definida en la estructura del armazón del vehículo. El material es expansionado para ayudar a fijar al dispositivo de amortiguación sonora en su lugar.

Tal como se ha mencionado anteriormente la presente invención no está limitada a la mejora de las características de absorción de sonido de techos de vehículos o columnas. Por el contrario, la absorción de sonido se puede mejorar en cualquier aplicación en la que se utilice un elemento de vehículo hueco u otra pared de vehículo que tiene una superficie oculta, incluyendo sin que ello sirva de limitación, refuerzos, elementos laterales, travesaños, largueros, cajones, puertas, compartimentos de carga de combustible, elementos del armazón del vehículo, componentes del chasis o similares. El material de absorción de sonido según la presente invención puede ser también utilizado sobre elementos que tienen una o varias superficies expuestas, tales como alojamientos para las

ruedas del vehículo, paneles inferiores del bastidor, tapas de techo, paredes del baúl, alojamientos para las ruedas de recambio, compartimentos del motor, capotas o similares. El sistema puede ser utilizado también en el afinado de un sistema de sonido de vehículo, tal como en alojamientos de altavoces o "subwoofer".

De acuerdo con la presente invención se consigue una serie de ventajas, incluyéndose sin que ello sirva de limitación, la capacidad de fabricar un conjunto de vehículo único sin necesidad de múltiples juegos de herramientas tal como en la técnica anteriormente conocida.

Se ha dado a conocer la realización preferente de la presente invención. Los técnicos en la materia observarán no obstante que algunas modificaciones pueden quedar incluidas dentro de la materia de la presente invención. Por lo tanto las siguientes reivindicaciones se deben estudiar para determinar el verdadero alcance y contenido de la invención.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de absorción de sonido para un armazón de carrocería de vehículo automóvil, que comprende:

- a) una pared (22) asociada a una estructura de vehículo automóvil de manera que dicha pared (22) define una cavidad de un armazón de carrocería de vehículo automóvil; y
- b) un material expandido (18') derivado de un material expansible (20) para la absorción de sonido, estando dispuesto dicho material expansible (20) sobre, como mínimo, una parte de dicha pared (22), **caracterizado** porque el material expansible (20) está dispuesto según un modelo repetitivo al azar, un modelo repetitivo similar o una combinación de ambos modelos (18) comprendiendo una serie de nodos (24) de dicho material acústico expansible (20) en contacto de unión sobre como mínimo una parte de dicha pared (22) y después de la expansión dicho material expansible (20) recubre, como mínimo, una parte de dicha pared (22) y se consiguen de manera general cámaras anecoicas miniaturizadas de manera tal que el sonido es gestionado por principios de cámara anecoica.

2. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicha pared (22) es una superficie interior de pared de una columna de vehículo (12) de una guía de techo.

3. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicho material expansible (20) es un material esponjoso de polímero.

4. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho material expansible (20) es un material esponjable termoplástico activado por acción de calor.

5. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicho material expansible (20) es una espuma de polímero basada en un polímero de etileno.

6. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicha pared (22) comprende una superficie expuesta.

7. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicha pared (22) es una pared interior de un elemento

estructural hueco (10).

8. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicha pared (22) es un panel de carrocería de un vehículo automóvil o un elemento de refuerzo de la misma.

9. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicho material expansible (20) es un material esponjoso de polímero expansible libre de adherencia al tacto.

10. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicho material expansible (20) es un material esponjoso expansible basado en etileno que puede ser activado a una temperatura que se encuentra en la operación de pintura de una carrocería de automóvil.

11. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dichos nodos (24) comprenden una serie de nodos de diferentes formas y tamaños.

12. Sistema, según la reivindicación 11, en el que dichos nodos (24) tienen forma general redonda.

13. Sistema, según la reivindicación 1, en el que la serie de nodos (24) se expansionan a más de 1.000% de sus dimensiones originales.

14. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicha serie de nodos (24) están separados entre sí.

15. Sistema en un armazón de carrocería de vehículo automóvil para su utilización como sistema de absorción de sonido que comprende:

- a) una pared (22) asociada con una estructura de vehículo automóvil en la que dicha pared (22) define una cavidad de un armazón de carrocería de vehículo automóvil; y

- b) un material expansible (20) para la absorción de sonido dispuesto sobre, como mínimo, una parte de dicha pared (22), **caracterizado** porque el material expansible (20) está dispuesto según un modelo repetitivo al azar, un modelo repetitivo similar o una combinación de ambos modelos (18), comprendiendo una serie de nodos (24) de dicho material acústico expansible (20) en contacto de unión sobre, como mínimo, una parte de dicha pared (22), de manera que, cuando se ha expandido el sistema, proporciona absorción de sonido al formarse en la expansión, de manera general, cámaras anecoicas miniaturizadas de manera tal que el sonido es gestionado por los principios de cámaras anecoicas.



