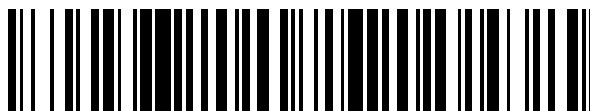


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 052**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B29C 49/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2014** **E 14167332 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015** **EP 2803515**

54 Título: **Conducto**

30 Prioridad:

14.05.2013 JP 2013101875

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2016

73 Titular/es:

JSP CORPORATION (100.0%)
4-2, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0005, JP

72 Inventor/es:

KOIZUMI, TATSUYA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 559 052 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

Conducto

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere a un conducto y, más particularmente, a un conducto que puede ser usado para su instalación en vehículos.

Descripción de la técnica anterior

- 10 En general, los conductos se instalan en ubicaciones prescritas en los vehículos, tales como automóviles. Por ejemplo, los conductos de acondicionadores de aire se instalan detrás del panel de instrumentos y por encima del techo en un automóvil. En un vehículo en el que hay instalado un conducto de acondicionador de aire (en otras palabras, un conducto para acondicionador de aire para vehículos) tal como se ha descrito anteriormente, el aire expulsado desde el acondicionador de aire montado en el vehículo es dirigido a través del espacio en el conducto a las salidas en la cabina.

- 15 Diferentes vehículos tienen diferentes formas y estructuras, y se requiere que los conductos tengan una amplia variedad de formas y estructuras según las variantes de los vehículos. Para satisfacer los requisitos se han usado, de manera favorable, artículos huecos moldeados mediante soplado, realizados en un material de resina, para los conductos. En este caso, los artículos moldeados mediante soplado empleados están realizados en una resina sin espuma.

- 20 El documento JP-A-2004116956 describe un conducto formado por un cuerpo hueco formado en resina de polipropireno, que tiene una densidad (D) aparente de 0,05 a 0,5 g/cm³, un módulo de celda cerrada del 60% o más, en el que el diámetro medio de espuma en la dirección del espesor varía de 0,1 a 2 mm, y el número de celdas en la dirección del espesor varía desde 3 o más. La relación entre el espesor (T) y la densidad (D) aparente satisface la ecuación $0,005 \leq DT^2 \leq 0,05$.

- 25 En cuanto a los conductos, hay problemas de ruido, tales como un problema de fuga de sonido desde el compresor del acondicionador de aire del vehículo o el sonido silbante del aire que fluye a través de los conductos al interior de la cabina a través de los conductos y un problema de transmisión del ruido en el exterior del vehículo o el sonido del motor desde el compartimiento del motor a la cabina a través de los conductos. De esta manera, se han deseado conductos que tengan propiedades de amortiguación de sonido. En este sentido, se ha propuesto una técnica para proporcionar un conducto que tenga propiedades de amortiguación de sonido mediante la unión de un material absorbente de sonido a una superficie exterior de un conducto (publicación de patente japonesa N° JP-A-H06-156051).

- 30 Además, con la reciente demanda creciente para la reducción de peso y un diseño estructural compacto de vehículos, existe una demanda creciente de conductos que sean más ligeros y tengan propiedades de amortiguación de sonido. De esta manera, se ha propuesto una técnica para usar, para un conducto, un artículo espumado moldeado mediante soplado que es más ligero que el de un artículo no espumado moldeado mediante soplado de resina y tiene propiedades sobresalientes de amortiguación de sonido (publicación de patente japonesa N° JP -A-2004-116959).

Sumario de la invención

- 40 En cuanto a los vehículos, además de la creciente demanda de una reducción de peso y un diseño estructural compacto, la demanda de una mayor comodidad en las cabinas es creciente y la reducción del ruido desagradable es más necesaria que nunca. Además, debido a la introducción de la tecnología de la parada en ralentí y la proliferación de vehículos híbridos (VH) y vehículos eléctricos (VE), las situaciones en las que el sonido de un compresor de acondicionador de aire o el sonido silbante del aire son fácilmente reconocibles en la cabina, tal como cuando el motor es detenido por el sistema de parada en ralentí o cuando un VH o VE funciona con el motor eléctrico montado en el mismo, están aumentando. Por lo tanto, se demanda la reducción de este ruido en un mayor grado. De esta manera, hay una posibilidad creciente de que el problema del ruido no pueda ser resuelto suficientemente mediante la técnica del documento P-A-2004-116959, y mucho menos la técnica del documento JP-A-H06-156051, y la provisión de un conducto ligero y que tenga propiedades de amortiguación de sonido tiene una fuerte demanda.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un conducto que sea ligero y tenga excelentes propiedades de amortiguación de sonido.

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona:

- 50 (1) Un conducto que comprende un artículo espumado moldeado mediante soplado constituido por una resina basada en poliolefina que tiene un módulo elástico de flexión de 800 MPa o superior y de 1.300 MPa o inferior, en el que dicho

artículo espumado moldeado mediante soplado tiene una densidad (D) media aparente de $0,1 \text{ g/cm}^3$ o superior y de $0,4 \text{ g/cm}^3$ o inferior, y un espesor (T) medio [cm],

en el que el producto ($D \times T^2$) de la densidad (D) media aparente y el cuadrado del espesor (T) medio de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de $0,005 \text{ g/cm}$ o superior y de $0,04 \text{ g/cm}$ o inferior,

- 5 en el que dicho artículo espumado moldeado mediante soplado tiene una región del lado de la superficie interior que tiene una densidad (D1) media aparente y una región del lado de la superficie exterior que tiene una densidad (D2) media aparente, y en el que una relación (D1/D2) de la densidad (D1) media aparente a la densidad (D2) media aparente es menor que 1.

En aspectos adicionales, la presente invención proporciona:

- 10 (2) Un conducto según se expone en el punto (1) anterior, en el que el espesor (T) medio de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de $0,2 \text{ cm}$ o superior;
- (3) Un conducto según se expone en los puntos (1) o (2) anteriores, en el que la densidad (D) media aparente de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de $0,13 \text{ g/cm}^3$ o superior y de $0,22 \text{ g/cm}^3$ o inferior;
- 15 (4) Un conducto según uno cualquiera de los puntos (1) a (3) anteriores, en el que la resina basada en poliolefina es una mezcla de una resina basada en polipropileno y un elastómero basado en olefina, y la relación del elastómero basado en olefina a la resina basada en poliolefina es del 5% en peso o superior y del 20% en peso o inferior;
- (5) Un conducto según uno cualquiera de los puntos (1) a (4) anteriores, en el que dicho artículo espumado moldeado mediante soplado tiene un diámetro (d) de celda medio, según se mide en la dirección del espesor del mismo, de $0,05 \text{ mm}$ o superior y $0,5 \text{ mm}$ o inferior, y en el que la región del lado de la superficie interior de dicho artículo espumado
- 20 moldeado mediante soplado tiene un diámetro (d1) de celda medio [mm], según se mide en la dirección del espesor del mismo, y la relación (d1/d) del diámetro (d1) de celda medio al diámetro (d) de celda medio es mayor que 1;
- (6) Un conducto según uno cualquiera de los puntos (1) a (5) anteriores, en el que dicho artículo espumado moldeado mediante soplado tiene al menos una parte de superficie plana, y tiene una distancia media entre las partes de partición opuestas entre sí de 40 mm o superior y 200 mm o inferior y una relación de soplado media de $0,1$ o superior y menor de $0,5$;
- 25 (7) Un conducto según uno cualquiera de los puntos (1) a (6) anteriores, en el que el producto ($D \times T^2$) de la densidad (D) media aparente de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado y el cuadrado del espesor (T) medio [cm] de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de $0,005 \text{ g/cm}$ o superior y de $0,03 \text{ g/cm}$ o inferior; y
- (8) Un conducto según uno cualquiera de los puntos (1) a (7) anteriores, en el que la relación (D1/D2) de la densidad (D1) media aparente de la región lado de la superficie interior de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado a la densidad (D2) media aparente de la región lado de la superficie exterior de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de $0,9$ o menor.
- 30

Según la presente invención, se proporciona un conducto ligero y que tiene excelentes propiedades de amortiguación de sonido. La expresión "propiedades de amortiguación de sonido", tal como se usa en la presente memoria, se refiere a un concepto que incluye tanto la capacidad de absorber el sonido como la capacidad de bloquear la transmisión del

35 sonido.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención, proporcionada a continuación, cuando se considera a la luz de los dibujos

40 adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es un diagrama en perspectiva que ilustra esquemáticamente un conducto según una realización de la presente invención;

La Fig. 2A es una vista en planta que ilustra esquemáticamente el conducto de la Fig. 1;

La Fig. 2B es una vista lateral que ilustra esquemáticamente el conducto de la Fig. 1;

45 La Fig. 2C es una vista en sección transversal que ilustra esquemáticamente la sección transversal del conducto en la Fig. 2A y la FIG. 2B tomado a lo largo de la línea P2;

La Fig. 2D es un diagrama esquemático parcialmente ampliado que ilustra el área X en la Fig. 2C;

La Fig. 3 es una vista explicativa que ilustra el procedimiento de producción de una preforma de espuma en un

procedimiento de producción de un artículo espumado moldeado mediante soplado para el conducto de la presente invención;

La Fig. 4 es una vista explicativa que ilustra el procedimiento de moldeo de una preforma de espuma en un artículo espumado moldeado mediante soplado en el procedimiento de producción de un artículo espumado moldeado mediante soplado para el conducto de la presente invención; y

La Fig. 5 es una vista explicativa que ilustra la configuración general de un sistema de medición usado para medir las propiedades de amortiguación de sonido de los conductos obtenidos en los ejemplos y los ejemplos comparativos.

Descripción detallada de la realización preferida de la invención

Conducto 1

Haciendo referencia a la Fig. 1, en la misma se muestra un conducto 1 según una realización de la presente invención. El conducto 1 tiene un cuerpo 2 de conducto tubular hueco y puede estar provisto opcionalmente de una o más partes y accesorios convencionales, tales como miembros de montaje para fijar el conducto 1 a un automóvil (no mostrado), si es necesario. El cuerpo 2 del conducto está constituido por un artículo espumado moldeado mediante soplado descrito en detalle a continuación. De esta manera, el conducto 1 de la presente invención comprende un artículo 2 espumado moldeado mediante soplado.

Artículo 2 espumado moldeado mediante soplado

El artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que constituye el conducto 1 tiene un espacio 10 interior, y está realizado en un material que contiene una resina basada en poliolefina como una resina de base.

Resina basada en poliolefina

La resina basada en poliolefina que forma el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado es un polímero que tiene un contenido de componente de olefina de al menos el 50% en moles, preferiblemente al menos el 60% en moles, más preferiblemente del 80 al 100% en moles, basado en la resina basada en poliolefina. Los ejemplos de la resina basada en poliolefina incluyen homopolímeros de una olefina, copolímeros de diferentes olefinas, copolímeros de una olefina con un comonomero copolimerizable con la olefina (el contenido de componente de olefina de los copolímeros debería estar comprendido en el intervalo anterior), y mezclas de los homopolímeros y/o copolímeros de poliolefina descritos anteriormente con polímero o polímeros adicionales distintos de poliolefina (el contenido de componente de olefina de las mezclas debería estar comprendido en el intervalo anterior). Ejemplos más específicos de la resina basada en poliolefina incluyen resinas basadas en polietileno tales como polietileno de alta densidad, polietileno de media densidad, polietileno de baja densidad y polietileno lineal de baja densidad; y resinas basadas en polipropileno tales como homopolímero de propileno (homopolímero de propileno), copolímeros de propileno-etileno, copolímeros de propileno-buteno y copolímeros de propileno-etileno-buteno. Como los polímeros adicionales que pueden mezclarse con los homopolímeros y/o copolímeros de poliolefina, pueden mencionarse, por ejemplo, elastómeros de olefinas, tales como caucho de butadieno (BR), caucho de etileno-propileno (EPR), caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM) y copolímeros de etileno-octeno; elastómeros de estireno tales como copolímeros de bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS), copolímeros de bloque de estireno-isopreno-estireno (SIS) y productos hidrogenados de los mismos (SEBS, SEPS, etc.); y resinas termoplásticas distintas de los homopolímeros y/o copolímeros de poliolefina descritos anteriormente, tales como resinas basadas en poliestireno.

La resina basada en poliolefina que constituye el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado contiene preferiblemente al menos el 50% en peso o más de un polietileno de alta densidad o una resina basada en polipropileno desde el punto de vista de resistencia al calor y propiedades mecánicas tales como la resistencia, y más preferiblemente está compuesto principalmente por una resina basada en polipropileno. La expresión "la resina basada en poliolefina que constituye el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado está compuesto principalmente por una resina basada en polipropileno" significa que las unidades componentes de propileno están presentes en una cantidad del 50% en moles o más en la resina basada en poliolefina.

Desde el punto de vista de mejorar las propiedades de amortiguación de sonido del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, la resina basada en poliolefina que constituye el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado contiene preferiblemente un elastómero basado en olefina en una cantidad del 5% en peso o superior y del 20% en peso o inferior en base a la resina basada en poliolefina.

Si se desea, puede añadirse también un aditivo o aditivos como un retardante de llama, un potenciador de fluidez, un agente de absorción de UV, un agente que imparte conductividad eléctrica, un agente antiestático, un colorante, un estabilizador térmico, un antioxidante y una carga inorgánica en una cantidad apropiada a la resina basada en poliolefina que constituye el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado.

Módulo elástico de flexión y densidad (D) media aparente

La resina basada en poliolefina que constituye el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado tiene un módulo elástico de flexión de 800 MPa o superior y de 1.300 MPa o inferior, y una densidad (D) media aparente de 0,1 g/cm³ o superior y de 0,4 g/cm³ o inferior. Un artículo espumado moldeado mediante soplado realizado en la resina basada en poliolefina que tiene un módulo elástico de flexión comprendido en el intervalo anterior y que tiene una densidad (D) media aparente comprendida en el intervalo anterior tiene un buen equilibrio entre rigidez y ligereza de peso y, por lo tanto, puede ser usado favorablemente para un conducto.

Procedimiento para medir el módulo elástico de flexión

El módulo elástico de flexión de la resina basada en poliolefina que constituye el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado es un valor medido según JIS K7171 (1994). Se usa una muestra para medición para medir el módulo elástico de flexión. Específicamente, la muestra para la medición se prepara tal como se describe a continuación, por ejemplo. El artículo 2 espumado moldeado mediante soplado o una parte del mismo es desespumado bajo calor (en un intervalo de temperaturas en el que las propiedades mecánicas de la resina de base no se vean afectadas) para preparar un cuerpo desespumado. A continuación, el cuerpo desespumado es sometido a prensado en caliente para convertirlo en un cuerpo prensado. En este momento, el cuerpo prensado debe tener un espesor definido como el espesor de la muestra. A continuación, una pieza que tiene dimensiones especificadas como las dimensiones (longitud x anchura) de la muestra es cortada a partir del cuerpo presionado para preparar una muestra para la medición.

Procedimiento para medir la densidad (D) media aparente

La densidad (D) media aparente [g/cm³] del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado es un valor obtenido mediante el procedimiento siguiente. Al principio, siete sitios de medición, en los que debe medirse la densidad aparente, se seleccionan en el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado como sigue. El artículo 2 espumado moldeado mediante soplado es cortado a lo largo de siete líneas que se extienden en una dirección perpendicular a la dirección en la que el aire fluye a través del conducto 1 formado a partir del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado (en adelante denominada "dirección del flujo de aire"). Las siete líneas incluyen dos líneas (P1 y P7 en la Fig. 2A y Fig. 2B) dibujadas en las proximidades de ambos extremos del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en una dirección perpendicular a la dirección del flujo de aire, y cinco líneas (P2 a P6 en la Fig. 2A) dibujadas para dividir la parte entre las líneas P1 y P7 en seis partes generalmente con la misma longitud en la dirección del flujo de aire. Los siete sitios de medición están situados sobre las líneas P1 a P7, respectivamente. Más específicamente, una cualquiera de las dos secciones transversales a lo largo de cada una de las líneas P1 a P7 se elige como un sitio de medición. Por otra parte, la línea M de trazos y puntos en la Fig. 2A y la FIG. 2B indica la línea central del espacio interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado a lo largo de la dirección longitudinal del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. En el caso del artículo moldeado mostrado en la Fig. 2A y la FIG. 2B, la dirección del flujo de aire es generalmente a lo largo de la línea M.

A continuación, en cada una de las siete secciones transversales elegidas a lo largo de las líneas P1 a P7 (concretamente, en cada uno de los siete sitios de medición), se seleccionan dos puntos generalmente opuestos entre sí con respecto al espacio 10 interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. De esta manera, se seleccionan catorce puntos en total. A continuación, se cortan muestras (casi en forma cuadrada) cada una con un área de aproximadamente 10 cm² y un espesor igual al del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado a partir de las paredes de las partes divididas del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado de manera que cada muestra incluya la sección transversal en su punto seleccionado. Debido a que se toman dos muestras para cada una de las siete secciones transversales, se preparan catorce muestras en total. La densidad (Wi/Vi) aparente de cada muestra se obtiene dividiendo su peso Wi [g] por su volumen Vi [cm³], y la media aritmética de los catorce valores medidos se emplea como la densidad (D) media aparente. El volumen de cada muestra puede obtenerse midiendo sus dimensiones externas o sumergiéndolo en agua en un cilindro de medición.

Espesor (T) medio

El artículo 2 espumado moldeado mediante soplado tiene preferiblemente un espesor (T) medio de 0,2 cm o superior, más preferiblemente de 0,23 cm o superior. Un espesor medio del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado menor de 0,2 cm no es preferible ya que el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado puede tener un espesor extremadamente pequeño en una parte con una relación de soplado alta.

Procedimiento de medición del espesor (T) medio

La expresión "espesor medio" del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado tal como se usa en la presente memoria se refiere al espesor medio de pared del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, y es un valor medido mediante el procedimiento siguiente. El espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se mide en siete sitios de medición (sobre secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas P1 a P7) seleccionados de

la misma manera que la empleada en el procedimiento descrito anteriormente para medir la densidad (D) media aparente. El espesor en la dirección del espesor de cada uno de los siete sitios de medición se mide en ocho ubicaciones separadas a intervalos generalmente regulares a lo largo de la circunferencia de cada sección transversal vertical. De esta manera, el espesor se mide en cincuenta y seis (56) ubicaciones en total. A continuación, se calcula la media aritmética de los espesores medidos en las cincuenta y seis ubicaciones, y la media aritmética se emplea como el espesor (T) medio del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. El espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en cada ubicación se determina adecuadamente fotografiando una imagen ampliada de la sección transversal bajo un microscopio o similar, midiendo, sobre la imagen, la longitud del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en la dirección del espesor en el centro en la dirección de la anchura de la imagen, y dividiendo el valor medido por el aumento de la imagen ampliada.

Valor $D \times T^2$ de artículo 2 espumado moldeado mediante soplado

El artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se forma de manera que el producto ($D \times T^2$) de su densidad (D) media aparente [g/cm^3] y el cuadrado de su espesor (T) medio [cm] sea de 0,005 g/cm o superior y de 0,04 g/cm o inferior.

Intervalo del valor $D \times T^2$

Cuando el valor $D \times T^2$ está comprendido en el intervalo anterior, puede obtenerse un efecto de amortiguación de sonido suficiente. Cuando el valor $D \times T^2$ es demasiado pequeño, la rigidez del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que constituye el conducto 1 tiende a ser insuficiente. En vista de estos aspectos, el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que constituye el conducto 1 tiene preferiblemente un valor $D \times T^2$ de 0,005 g/cm o superior y de 0,03 g/cm o inferior, más preferiblemente de 0,01 g/cm o superior y de 0,025 g/cm o inferior. Desde el punto de vista de las propiedades de amortiguación de sonido, es preferible que el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado tenga, además de un valor $D \times T^2$ comprendido en el intervalo anterior, una densidad (D) media aparente de 0,13 g/cm^3 o superior y de 0,22 g/cm^3 o inferior, más preferiblemente de 0,15 g/cm^3 o superior y 0,2 g/cm^3 o inferior.

Relación ($D1/D2$) de densidades medias aparentes

Haciendo referencia a la Fig. 2D, el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado tiene una región 18 del lado de la superficie exterior y una región 19 del lado de la superficie interior. La región 19 del lado de la superficie interior se refiere a la parte del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que está sobre el lado de una superficie 9 interior del mismo con respecto a la línea central (indicada por una línea C de trazos y puntos en la Fig. 2D) del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en la dirección de su espesor, y la región 18 del lado de la superficie exterior se refiere a la parte del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que está en el lado de una superficie 8 exterior del mismo con respecto a la línea central C del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en la dirección de su espesor. De esta manera, la región 19 del lado de la superficie interior es contigua a la región 18 del lado de la superficie exterior y tiene el mismo espesor que el de la región 18 del lado de la superficie exterior. Es importante que la región 19 de superficie interior tenga una densidad media aparente menor que la de la región 18 de superficie exterior. Más específicamente, en el conducto 1, la relación ($D1/D2$) de la densidad (D1) media aparente de la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado a la densidad (D2) media aparente de la región 18 del lado de la superficie exterior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado es menor que 1, preferiblemente 0,9 o inferior. Cuando la relación ($D1/D2$) de la densidad (D1) media aparente de la región 19 del lado de la superficie interior a la densidad (D2) media aparente de la región 18 del lado de la superficie exterior está comprendida en el intervalo anterior, el conducto 1 tiene un rendimiento de amortiguación de sonido más excelente. El límite inferior de la relación ($D1/D2$) es de aproximadamente 0,7.

Procedimiento para medir la relación ($D1/D2$) de densidades medias aparentes

La relación ($D1/D2$) de densidades medias aparentes se determina mediante el procedimiento siguiente. Se recortan catorce (14) muestras a partir del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado de la misma manera que la empleada en el procedimiento descrito anteriormente para medir la densidad (D) media aparente del mismo. La parte de cada muestra que incluye la superficie 9 interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se recorta en la dirección del espesor de la muestra hasta que su espesor se reduce a la mitad para dejar la región 18 del lado de la superficie exterior. A continuación, se mide el peso $W2i$ [g] de la parte restante de cada muestra. El volumen $V2i$ de la parte restante de cada muestra se mide, por ejemplo, sumergiéndolo en agua en un cilindro de medición. La densidad aparente de la parte de cada muestra correspondiente a la región 18 del lado de la superficie exterior se calcula dividiendo su volumen $V2i$ [cm^3] por su peso $W2i$ [g] ($W2i/V2i$). La media aritmética de los valores ($W2i/V2i$) medidos de las catorce muestras representa la densidad D2 media aparente [g/cm^3] de la región 18 del lado de la superficie exterior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado.

A continuación, la densidad ($W1i/V1i$) aparente de la parte de cada muestra correspondiente a la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se calcula en base a su peso $W1i$ [g] y

volumen V_{1i} [cm³]. El peso W_{1i} (g) puede obtenerse restando el peso W_{2i} (determinado tal como se ha descrito anteriormente) del peso W_i (determinado tal como se ha descrito anteriormente en relación a la medición de la densidad (D) media aparente), mientras que el volumen V_{1i} [cm³] puede obtenerse restando el volumen V_{2i} (determinado tal como se ha descrito anteriormente) del volumen V_i (determinado tal como se ha descrito anteriormente con relación a la medición de la densidad (D) media aparente). La media aritmética de los valores (W_{1i}/V_{1i}) de las catorce muestras representa la densidad D_1 media aparente [g/cm³] de la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. En base a la densidad D_1 media aparente de la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado y la densidad D_2 media aparente de la región 18 del lado de la superficie exterior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, se determina la relación (D_1/D_2) de densidades medias aparentes.

Aunque todavía no se ha aclarado el mecanismo detallado mediante el cual el conducto 1 de la presente invención exhibe propiedades de amortiguación de sonido, se infiere el siguiente mecanismo. Debido a que el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que constituye el conducto 1 tiene una rigidez moderada y una relación (D_1/D_2) de densidades medias aparentes comprendida en el intervalo anterior, la rigidez de la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado puede ser menor que la de la región 18 del lado de la superficie exterior. Entonces, en el conducto 1, la región 19 del lado de la superficie interior puede vibrar más eficientemente que la región 18 del lado de la superficie exterior. Debido a que la región 19 del lado de la superficie interior del conducto 1 puede vibrar más eficientemente que la región 18 del lado de la superficie exterior del mismo, cuando el sonido pasa a través del conducto 1, la vibración de la superficie se produce principalmente en la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado debido a la energía del sonido. Una parte de la energía sonora es convertida, de esta manera, en energía térmica por esta vibración. Mediante este mecanismo, se considera que el sonido es absorbido por el conducto.

Contenido de celdas cerradas

El artículo 2 espumado moldeado mediante soplado tiene preferiblemente un contenido de celdas cerradas del 60% o superior.

Medición del contenido de celdas cerradas

El contenido de celdas cerradas del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se mide como sigue. El contenido de celdas cerradas se mide en siete sitios de medición (en secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas P1 a P7) seleccionados de la misma manera que la empleada en el procedimiento descrito anteriormente para medir la densidad (D) media aparente. En este caso, sólo se recorta una muestra de cada uno de los siete sitios. El volumen V_x real de cada una de las siete muestras se mide según el Procedimiento C de la norma ASTM D-2856-70 (revisión de 1976) usando un densitómetro como el dispositivo Air Comparison Pycnometer Type-930 fabricado por Toshiba Beckman Inc. El contenido de celdas cerradas de la muestra se calcula con la fórmula (1) mostrada a continuación usando el valor V_x medido. El promedio de los contenidos de celdas cerradas de las siete muestras representa el contenido (%) de celda cerrada del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado.

$$\text{Contenido de celdas cerradas (\%)} = (V_x - W/ps) \times 100/(V_a - W/ps) \quad (1)$$

En la fórmula (1) anterior,

V_x representa el volumen real (cm³) de la muestra, que corresponde a una suma de un volumen de la resina que constituye la muestra y un volumen total de todas las celdas cerradas de la muestra,

V_a representa un volumen aparente (cm³) de la muestra, que se mide a partir de las dimensiones externas de la muestra.

W es un peso (g) de la muestra; y

ps es una densidad (g/cm³) de la resina basada en poliolefina que constituye la resina de base de la muestra.

Diámetros (d) y (d1) de celda medios en el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado

Es preferible que el diámetro (d) medio, según se mide en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, de las celdas formadas en el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado (diámetro de celda medio) sea de 0,05 mm o superior y de 0,5 mm o inferior, y que la relación (d_1/d) del diámetro (d_1) medio, según se mide en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, de las celdas en la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado (diámetro de celda medio en la región del lado de la superficie interior) y el diámetro (d) de celda medio es mayor que 1. Cuando el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se construye tal como se ha descrito anteriormente, el conducto 1 tiene un efecto de absorción de sonido más eficaz.

Medición del diámetro (d) de celda medio en el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado

El diámetro (d) de celda medio (mm) en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se determina mediante el procedimiento siguiente. El diámetro (d) de celda medio se mide en siete sitios de medición (en secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas P1 a P7) seleccionados de la misma manera que la empleada en el procedimiento descrito anteriormente para medir la densidad (D) media aparente. En cada una de las siete secciones transversales elegidas a lo largo de las líneas P1 a P7 (concretamente, en cada uno de los siete sitios de medición), se seleccionan arbitrariamente dos ubicaciones circunferenciales en cada una de las siete secciones transversales verticales seleccionadas para medir el espesor medio del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. Debido a que se seleccionan dos ubicaciones en cada sección transversal vertical, se seleccionan un total de catorce ubicaciones como ubicaciones de medición.

A continuación, la sección transversal que incluye cada ubicación de medición se proyecta en un tamaño ampliado (con un aumento de 50 veces, por ejemplo) usando un microscopio óptico para obtener una imagen proyectada. En la imagen proyectada, se traza un segmento (α) de línea que se extiende a través de todo el espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en una posición cerca del centro de la dirección de la anchura que es perpendicular a la dirección del espesor. Se mide la longitud L1 del segmento (α) de línea en la imagen proyectada. A continuación, se trazan dos líneas paralelas que están separadas entre sí una distancia L1 y que se extienden a través de todo el espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en ambos lados del segmento (α) de línea de manera que el segmento (α) de línea represente la línea central entre las dos líneas paralelas. Todas las celdas que están presentes entre las dos líneas paralelas se seleccionan como los objetivos de las mediciones usadas para obtener el diámetro de celda medio. En este momento, las celdas que atraviesan cualquiera de las dos líneas se incluyen también como objetivos de medición. A continuación, cada una de las celdas seleccionadas como objetivos de medición se mide para determinar la longitud máxima entre los diámetros interiores de las mismas en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. El diámetro (di) de celda en la dirección del espesor de cada una de las celdas seleccionadas como objetivos de la medición se obtiene dividiendo su valor máximo por el aumento de la imagen ampliada. Este procedimiento de medición se realiza sobre las catorce secciones transversales. El diámetro (d) de celda medio en la dirección del espesor se obtiene dividiendo el total de los diámetros (di) de celda en la dirección del espesor de todas las celdas medidas por el número total de celdas medidas.

Medición del diámetro (d1) de celda medio en la región 19 del lado de la superficie interior según se mide en dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado

El diámetro (d1) de celda medio (mm) en la región 19 del lado de la superficie interior según se mide en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado puede obtenerse mediante el siguiente procedimiento. El diámetro de celda medio en la región 19 del lado de la superficie interior en la presente memoria se refiere al diámetro medio de las celdas en la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. En primer lugar, el mismo procedimiento empleado en la medición del diámetro (d) de celda medio en el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se repite hasta que se dibujan las dos líneas paralelas. A continuación, se dibuja una línea (β) que se extiende a través del segmento (α) de línea entre las dos líneas en una posición a 0,5 mm de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado hacia la superficie exterior del mismo en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. Todas las celdas que están presentes en la región rodeada por la línea (β), el contorno de la superficie interior y las dos líneas paralelas se seleccionan como los objetivos de medición usados para obtener el diámetro de celda medio en la región 19 del lado de la superficie interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. En este momento, las celdas que atraviesan cualquiera de las dos líneas o la línea (β) se incluyen también como los objetivos de medición. A continuación, cada una de las celdas seleccionadas como objetivos de medición se mide para determinar la longitud máxima entre los diámetros interiores de las mismas en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. El diámetro (d1i) de celda de cada una de las celdas en la región 19 del lado de la superficie interior según se mide en la dirección del espesor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se obtiene dividiendo la longitud máxima por el aumento de la imagen ampliada. Este procedimiento de medición se realiza en las catorce secciones transversales. El diámetro (d1) de celda medio se obtiene dividiendo el total de los diámetros (d1i) de celdas en la dirección del espesor de todas las celdas medidas por el número total de las celdas medidas.

Altura (Ra) media aritmética

En el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, la curva de contorno de la superficie 9 interior del mismo tiene preferiblemente una altura (Ra) media aritmética de 1 μm o superior y de 10 μm o inferior desde el punto de vista de la mejora de la eficiencia de la ventilación del conducto 1 constituido por el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado.

Medición de la altura (Ra) media aritmética de la curva de contorno de la superficie 9 interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado

La altura Ra media aritmética es un valor medido según JIS B0601-2001. Específicamente, la altura Ra media aritmética puede medirse usando un medidor de rugosidad de superficie. En lo que se refiere al medidor de rugosidad de superficie, puede usarse un dispositivo Surfcoeder (modelo: SE1700α) fabricado por Kosaka Laboratory Ltd., por ejemplo. Como los puntos de medición en la superficie 9 interior, donde se mide la altura Ra media aritmética, se seleccionan ubicaciones predeterminadas cerca de los sitios de medición en los que se mide el diámetro (d) de celda medio. Debido a que se selecciona una ubicación de medición en cada sitio de medición en el que se midió el diámetro (d) de celda medio, la altura media aritmética de una superficie se mide en catorce ubicaciones en total. La altura media aritmética de la superficie correspondiente a la superficie 9 interior se mide en las catorce ubicaciones de medición con un medidor de rugosidad de superficie. La media aritmética de los catorce valores de altura media aritmética medidos de esta manera representa la altura Ra media aritmética de la superficie 9 interior del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado.

Parte 3 de superficie plana

Aunque la forma del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se determina adecuadamente en base a la forma del conducto 1, el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se forma preferentemente de manera que tenga al menos una parte 3 de superficie plana. El término "parte 3 de superficie plana", tal como se usa en la presente memoria, se refiere a una parte del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, que tiene una superficie exterior generalmente plana. La parte o las partes 3 de superficie plana del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado aseguran que el conducto 1 tenga un efecto de amortiguación de sonido. Desde este punto de vista, cada parte 3 de superficie plana tiene preferiblemente un área de 25 cm^3 o superior. Aunque todavía no se ha aclarado el mecanismo detallado mediante el cual se mejora el efecto de amortiguación de sonido del conducto 1 cuando el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que constituye el conducto 1 tiene una parte 3 de superficie plana, se infiere que es más probable que el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado sea sometido a vibración de superficie y parte de la energía sonora es convertida en energía térmica por la vibración de la superficie.

Parte 4 de partición

Cuando el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que tiene la parte 3 de superficie plana es preparado mediante un procedimiento de moldeo por soplado de espuma tal como se describe más adelante, la distancia media entre las partes 4 y 4 de partición opuestas del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado es preferiblemente de 40 mm o superior y de 200 mm o inferior.

En el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, una parte 4 de partición es una línea de partición que puede formarse en la forma de una línea cuando se lleva a cabo un procedimiento de moldeo por soplado de espuma, que se describe más adelante, en otras palabras, una marca residual que es formada por los moldes usados en un procedimiento de moldeo por soplado de espuma, tal como se muestra en la Fig. 2C.

Distancia media entre las partes 4 y 4 de partición

La distancia entre las partes 4 y 4 de partición en la presente memoria se refiere a la longitud (L_a) de un segmento δ de línea que conecta las líneas de partición y que se extiende perpendicular a la dirección del flujo de aire del conducto 1 (el segmento de línea indicado mediante un símbolo δ de referencia en la Fig. 2C). La distancia media entre las partes 4 y 4 de partición en la presente memoria se refiere a la media de las distancias entre las líneas de partición, concretamente, la media aritmética de las distancias entre las líneas de partición en los siete sitios de medición (sobre secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas P1 a P7) seleccionados de la misma manera que la empleada en el procedimiento descrito anteriormente para medir el espesor (T) medio.

Relación de soplado media

Cuando el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que tiene la parte 3 de superficie plana es preparado mediante un procedimiento de moldeo por soplado de espuma tal como se describe más adelante, el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado es formado preferiblemente de manera que tenga una relación de soplado media de 0,1 o superior y menor de 0,5.

La relación de soplado en la presente memoria se refiere a una relación (L_c/L_a) de la longitud (L_c) de un segmento ϵ de línea (el segmento de línea indicado mediante un símbolo de referencia ϵ en la Fig. 2C) que es la línea recta más larga entre las líneas que pueden ser trazadas perpendiculares al segmento δ de línea desde el segmento δ de línea a una superficie exterior del artículo espumado moldeado mediante soplado a la longitud (L_a) del segmento δ de línea.

Medición de la relación de soplado media

La relación de soplado media se determina calculando la media aritmética de las relaciones de soplado medidas en los siete sitios de medición (sobre secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas P1 a P7) seleccionados de la misma manera que la empleada en el procedimiento descrito anteriormente para medir la distancia media entre las

partes 4 y 4 de partición.

En vista de los aspectos anteriores, el conducto 1 está constituido más preferiblemente por un artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, que tiene al menos una parte 3 de superficie plana, en el que la distancia media entre las partes 4 y 4 de partición opuestas entre sí es de 40 mm a 200 mm, y que tiene una relación de soplado media de 0,1 o superior y menor de 0,5. Cuando el conducto 1 está constituido por dicho un artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, el conducto 1 tiene la rigidez necesaria como un conducto y tiene excelentes propiedades de amortiguación de sonido.

Preparación del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado

Específicamente, el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que constituye el conducto 1 de la presente invención puede prepararse mediante la realización de un procedimiento de moldeo por soplado tal como se describe a continuación. Un procedimiento para preparar el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado mediante moldeo por soplado de una preforma en un estado espumado se denomina en la presente memoria "procedimiento de moldeo por soplado de espuma" por conveniencia para la descripción.

Procedimiento de moldeo por soplado de espuma

El procedimiento de moldeo por soplado de espuma se lleva a cabo tal como se muestra en la Fig. 3 y la Fig. 4. La Fig. 3 y la Fig. 4 son vistas explicativas, cada una de las cuales ilustra un procedimiento en una realización de un procedimiento de moldeo por soplado de espuma.

Procedimiento de formación de preforma de espuma

En el procedimiento de moldeo por soplado de espuma, en primer lugar se lleva a cabo un procedimiento de formación de preforma de espuma. El procedimiento de formación de preforma de espuma incluye una etapa de preparación de resina fundida espumable, una etapa de extrusión y una etapa de refrigeración inmediata.

Etapas de preparación de resina fundida espumable

En la etapa de preparación de resina fundida espumable, se amasan una resina basada en poliolefina como una resina base y un agente de soplado, con o sin un aditivo o aditivos según sea necesario, en una extrusora (no mostrada) para preparar una resina fundida espumable.

El agente de soplado puede ser un agente de soplado físico, un agente de soplado químico y una mezcla de los mismos. Los ejemplos del agente de soplado físico incluyen hidrocarburos alifáticos que tienen de 3 a 6 átomos de carbono, tales como propano, butano normal, iso-butano, pentano normal, iso-pentano, hexano normal, iso-hexano y ciclohexano; hidrocarburos halogenados tales como cloruro de metilo, cloruro de etilo, 1,1,1,2-tetrafluoroetano y 1,1,1,2-difluoroetano; alcoholes tales como metanol y etanol; éteres tales como éter de dimetilo, éter dietílico y etil metil éter; dióxido de carbono; nitrógeno; argón y agua. Los ejemplos del agente de soplado químico incluyen azodicarbonamida, bicarbonato de sodio y una mezcla de bicarbonato de sodio y ácido cítrico o sal de metal de ácido cítrico. Estos agentes de soplado pueden usarse solos o en la forma de una mezcla de dos o más de los mismos.

Entre los agentes de soplado anteriores, el uso de un agente de soplado que contiene al menos el 20% en peso, más preferiblemente al menos el 50% en peso de un agente de soplado físico inorgánico, tal como dióxido de carbono y nitrógeno es preferible por razones de tiempo de ciclo reducido.

La cantidad del agente de soplado se determina como apropiada en vista de la densidad aparente prevista del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. En general, el agente de soplado se usa en una cantidad de 0,1 a 1 mol por 1 kg de la resina basada en poliolefina.

Cuando la resina fundida espumable se prepara tal como se ha descrito anteriormente, si se desea puede añadirse un aditivo o aditivos. Los ejemplos específicos de los aditivos que pueden ser añadidos incluyen un agente controlador de celda, tal como talco, que se usa para controlar el número de celdas o el diámetro de celda en el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado. Un agente de soplado químico tal como se ha descrito anteriormente puede ser usado como un agente controlador de celda. Cuando el talco se añade como aditivo, el talco se añade preferiblemente en una cantidad de 0,05 partes en peso a 2 partes en peso, más preferiblemente en una cantidad de 0,1 partes en peso a 1 parte en peso, en base a 100 partes en peso de la resina basada en poliolefina.

Una matriz 21 es fijada a un extremo de la extrusora para formar un puerto de suministro (labio de matriz) a través del cual la resina fundida espumable es extrudida desde la extrusora. Preferiblemente, hay dispuesto un acumulador entre la extrusora y el puerto de suministro. El acumulador tiene una función de acumular temporalmente la resina fundida espumable.

Etapas de extrusión

La resina fundida espumable preparada tal como se ha descrito anteriormente es extrudida a través del labio de matriz de la matriz 21 y se permite que forme espuma tal como se muestra en la Fig. 3. Como resultado, se obtiene una preforma 11 de espuma. En este momento, la preforma 11 de espuma se encuentra todavía en un estado ablandado. En el procedimiento de formación de la preforma de espuma, la temperatura en el lado de la superficie interior de la preforma 11 de espuma tiende a aumentar debido al calentamiento por cizallamiento que se produce durante la extrusión. Entonces, debido a que se reduce la resistencia de las celdas en el lado de la superficie interior de la preforma 11 de espuma, las celdas en el lado de la superficie interior colapsarán fácilmente durante un procedimiento de moldeo de preforma de espuma, que se describe más adelante. Para evitar una situación en la que la temperatura en el lado de la superficie interior de la preforma 11 de espuma aumenta, es preferible formar una preforma 11 de espuma que tenga una pequeña diferencia de temperatura entre las superficies interior y exterior de la misma durante la extrusión.

Para formar una preforma 11 de espuma que tiene una pequeña diferencia de temperatura entre las superficies interior y exterior de la misma durante la extrusión, es preferible reducir tanto como sea posible la cantidad de cizallamiento que se aplica a la resina fundida espumable en el paso de la resina a través de la punta del labio de matriz del molde 21 (paso de la resina por la punta de la matriz) durante la extrusión en un intervalo en el que se mantiene un estado en el que se suprime la formación de espuma interna (un fenómeno en el que la resina fundida espumable empieza a formar espuma en la matriz 21). En otras palabras, mediante la reducción de la cantidad de cizallamiento a un intervalo predeterminado, el calentamiento por cizallamiento puede suprimirse con eficacia y puede formarse fácilmente una preforma 11 de espuma que tiene una pequeña diferencia de temperatura entre las superficies interior y exterior de la misma. Específicamente, la cantidad de cizallamiento que se aplica a la resina fundida espumable en el paso de la resina entre la salida del labio de la matriz y una posición 10 mm en el interior de la misma es preferiblemente de aproximadamente 60 o menor. La cantidad de cizallamiento que se aplica a la resina fundida espumable en una parte específica de la matriz 21 es un valor determinado por el producto de la velocidad a la que se aplica el cizallamiento a la resina fundida espumable en el paso de la resina en la parte específica de la matriz 21 y el tiempo requerido para que la resina fundida espumable fluya a través de la parte específica de la matriz 21. De esta manera, dicho un valor representa la cantidad de cizallamiento que es recibida por la resina fundida espumable en la parte específica de la matriz 21. Cuando una matriz 21 está diseñada de manera que un paso de resina puede satisfacer las condiciones relativas a la cantidad de cizallamiento, una preforma 11 de espuma que tiene una pequeña diferencia de temperatura entre las superficies interior y exterior de la misma es formada, de manera efectiva, en la etapa de extrusión y las celdas en el lado de la superficie interior de la preforma 11 de espuma son menos propensas a colapsar durante el moldeo por soplado.

Cuando se reduce la diferencia de temperatura entre las superficies interior y exterior de la preforma 11 de espuma durante la extrusión, no sólo puede formarse fácilmente un artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, en el que las celdas en la región del lado de la superficie interior de la misma no están excesivamente rotas, sino que también puede formarse un artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que tiene una precisión de espesor mejorada en el procedimiento de moldeo de preforma de espuma, que se describe más adelante. Esto es debido a que la preforma 11 de espuma se convierte en estirable de manera más uniforme. Desde este punto de vista, la diferencia de temperatura entre las superficies interior y exterior de la preforma 11 de espuma durante la extrusión es preferiblemente de 10°C o inferior, más preferiblemente de 8°C o inferior, todavía más preferentemente de 5°C o inferior, de manera especialmente preferible de 3°C o inferior.

Etapa de refrigeración inmediata

En el procedimiento de formación de la preforma de espuma, se lleva a cabo adecuadamente una etapa de refrigeración inmediata tal como se describe a continuación antes del procedimiento de moldeo de la preforma de espuma, que se describe más adelante. En la etapa de refrigeración inmediata, un medio de enfriamiento es soplado sobre la superficie interior de la preforma de espuma para enfriar el lado de la superficie interior de la preforma de espuma. La etapa de refrigeración inmediata puede ayudar a formar una preforma de espuma en la que las celdas en la región del lado de la superficie interior de la misma tienen una mayor resistencia. La etapa de refrigeración inmediata puede llevarse a cabo en paralelo con la etapa de extrusión, o puede llevarse a cabo después de la etapa de extrusión. Específicamente, la etapa de refrigeración inmediata puede llevarse a cabo en paralelo con la etapa de extrusión mediante la formación de la preforma de espuma, mientras se sopla un medio de refrigeración, tal como aire, sobre la superficie interior de la resina fundida espumable inmediatamente después de la extrusión desde una ranura anular provista inmediatamente debajo de la matriz. La etapa de refrigeración inmediata puede llevarse a cabo después de la etapa de extrusión haciendo soplar un medio de refrigeración, tal como aire, sobre la superficie interior de la preforma de espuma después de la finalización de la extrusión de la preforma de espuma desde una ranura anular provista inmediatamente debajo de la matriz para enfriar la preforma de espuma desde el lado de superficie interior de la misma. Cuando se usa aire como medio de refrigeración en la etapa de refrigeración inmediata, preferiblemente se sopla aire a una temperatura de 50°C o inferior sobre la superficie interior de la preforma de espuma a una presión (presión manométrica) de 0,1 MPa(G) a 0,5MPa(G) desde una ranura que tiene una abertura de aproximadamente 0,3 mm a 4,0 mm. Cuando se sopla aire sobre la superficie interior de la preforma de espuma después de la finalización de

la extrusión en la etapa de refrigeración inmediata, preferiblemente se sopla aire con las mismas condiciones que las indicadas anteriormente sobre la superficie interior de la preforma de espuma durante aproximadamente 0,5 a 5 segundos.

5 En un procedimiento de moldeo por soplado ordinario, el extremo inferior de la preforma se cierra después de una etapa de extrusión, y un gas, tal como aire, denominado aire de soplado previo, es soplado al interior de la preforma 11 de espuma en un estado ablandado con el fin de expandir la preforma o para prevenir que las superficies interiores de la preforma se adhieran entre sí (procedimiento de soplado previo). En el procedimiento de formación de la preforma de espuma, el procedimiento de soplado previo puede llevarse a cabo en paralelo con la etapa de refrigeración inmediata o después de la etapa de refrigeración inmediata.

10 Después del procedimiento de formación de la preforma de espuma, se lleva a cabo un procedimiento de moldeo de preforma de espuma para moldear la preforma 11 de espuma en una forma deseada que se ajusta a la forma de un molde 22.

Procedimiento de moldeo de preforma de espuma

15 El procedimiento de moldeo de preforma de espuma incluye una etapa de cierre del molde, una etapa de soplado y una etapa de post-refrigeración.

Etapa de cierre del molde

20 La etapa de cierre del molde se lleva a cabo tal como se describe a continuación, por ejemplo. La preforma 11 de espuma se coloca entre los semi-moldes 22a y 22b de un molde 22 combinado separable situado inmediatamente debajo de la matriz 21. Al cerrar el molde 22 combinado, la preforma 11 de espuma es intercalada entre las superficies 23 interiores de los semi-moldes 22a y 22b del molde. Específicamente, el cierre del molde 22 puede conseguirse moviendo los semi-moldes 22a y 22b en las direcciones de las flechas K1 y K2, respectivamente.

Etapa de soplado

25 Después de intercalar la preforma 11 de espuma entre los semi-moldes 22a y 22b en la etapa de cierre del molde, se lleva a cabo una etapa de soplado tal como se describe a continuación, por ejemplo. Tal como se muestra en las Figs. 3 y 4, se insertan boquillas 24 de soplado a través de la preforma 11 de espuma, y se sopla aire (gas, tal como aire, para moldear por soplado la preforma) al interior de la preforma 11 de espuma a través de las boquillas 24 de soplado para presionar la superficie exterior de la preforma 11 de espuma contra las superficies 23 interiores del molde. Como resultado, la preforma 11 de espuma puede ser moldeada mediante soplado en la forma del molde para formar un artículo moldeado hueco. En la etapa de soplado, la presión del aire de soplado (presión de soplado) se ajusta
30 preferiblemente para garantizar que el artículo espumado moldeado mediante soplado resultante tenga una densidad más baja en su región interior que en su región exterior. En general, al aumentar la presión de soplado, es más probable que se rompan no sólo las celdas en una región en el lado de la superficie exterior de la preforma de espuma que es presionada contra el molde, sino también las celdas en una región en el lado de la superficie interior de la preforma de espuma, que tienden a tener menor resistencia. Sin embargo, en una preforma de espuma obtenida
35 mediante los procedimientos anteriores, las celdas en la región en el lado de la superficie interior tienen una alta resistencia y es poco probable que se rompan. De esta manera, cuando se aumenta la presión del aire de soplado, la región en el lado de la superficie exterior de la preforma 11 de espuma es presionada contra el molde más fuertemente que la región en el lado de la superficie interior de la preforma 11 de espuma de manera que las celdas en la región en el lado de la superficie exterior tienden a tener una forma más plana. Entonces, la densidad de la región exterior de la
40 preforma 11 de espuma se aumenta ligeramente, y puede obtenerse, de manera fiable, un artículo espumado moldeado mediante soplado que tiene una densidad más alta en su región interior que en su región exterior.

Etapa de post-refrigeración

45 Se lleva a cabo una etapa de post-refrigeración después de la etapa de soplado, tal como se describe a continuación, por ejemplo. El artículo hueco moldeado obtenido, que es un cuerpo precursor del artículo 2 espumado moldeado mediante soplado, es refrigerado mientras se mantiene la presión en el interior del mismo y/o mientras se succiona el artículo moldeado desde el lado del molde para mantener la superficie exterior del artículo moldeado en estrecho contacto con el molde. La etapa de post-refrigeración es llevada a cabo preferiblemente mediante la introducción de aire de refrigeración en el espacio dentro del artículo moldeado hueco a través de una de las boquillas 24 de soplado y descargando aire en el espacio a través de la otra boquilla 24 de soplado debido a que el artículo moldeado hueco
50 puede ser refrigerado de manera eficaz y las celdas en el artículo moldeado pueden mantenerse estables. Después de la etapa de post-refrigeración, el molde se abre y se retira el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que tiene un espacio 10a formado en el mismo.

Después de eso, cuando se eliminan las rebabas y se eliminan las partes huecas, se forman aberturas para una entrada 6 de aire y una salida 7 de aire del conducto en las ubicaciones apropiadas. Como resultado, el conducto 1

constituido por el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado se obtiene con el espacio 10a interior en el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado que sirve como el espacio 10 interior del conducto 1.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el procedimiento de moldeo por soplado de espuma se usa una matriz diseñada para prevenir el calentamiento por cizallamiento de la resina fundida espumable durante la etapa de extrusión. La superficie interior de la preforma de espuma se enfría suficientemente en la etapa de refrigeración inmediata. Además, el lado de la superficie interior del artículo moldeado se refrigera adicionalmente en la etapa de post-refrigeración. Como consecuencia del procedimiento de moldeo por soplado de espuma constituido de esta manera, puede prepararse, de manera eficaz y fiable, un artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en el que la relación $(D1/D2)$ de la densidad $(D1)$ media aparente de la región 19 del lado de la superficie interior a la densidad $(D2)$ media aparente de la región 18 del lado de la superficie exterior es menor que 1.

Forma del conducto 1

El conducto 1 se forma de manea que tenga una forma tubular hueca, y tenga la entrada 6 de aire y la salida 7 de aire abiertas en ubicaciones predeterminadas para comunicar el espacio 10 en el conducto 1 con el exterior. El espacio 10 del conducto 1 proporciona un paso de aire a través del cual fluye aire.

El conducto 1 tiene una forma exterior diseñada previamente según la forma del espacio en un vehículo o similar en el que se instalará el conducto 1. Por lo tanto, la forma exterior del conducto 1 no está limitada específicamente. Específicamente, un conducto que tiene una forma diseñada previamente puede obtenerse mediante la formación del molde 22 que se usará para moldear el artículo 2 espumado moldeado mediante soplado en una forma correspondiente a la forma diseñada previamente.

Preferiblemente, el conducto 1 se forma de manera que tenga al menos una sección 5 curvada, tal como se muestra en la Fig. 1 y la Fig. 2A desde el punto de vista de mejorar adicionalmente sus propiedades de amortiguación de sonido.

Propiedades de amortiguación de sonido del conducto 1

El conducto 1 de la presente invención está constituido por un artículo 2 espumado moldeado mediante soplado y, por lo tanto, es de peso ligero. Además, el conducto 1 de la presente invención tiene excelentes propiedades de amortiguación de sonido. Tal como se ha descrito anteriormente, la expresión "propiedades de amortiguación de sonido" se refiere a un concepto que incluye tanto la capacidad de absorber el sonido como la capacidad de bloquear la transmisión del sonido. Debido a que el conducto 1 tiene excelentes propiedades de amortiguación de sonido, la posibilidad de que el sonido del compresor del acondicionador de aire o el sonido silbante del aire a través del conducto 1 sean transmitidos a la cabina a través del conducto 1 se reduce. El conducto 1 de la presente invención tiene excelentes propiedades de amortiguación de sonido contra sonidos de frecuencia relativamente baja y media en el rango de sonido audible. El rango de sonido audible se define normalmente como de 20 Hz a 20.000 Hz, y el rango de frecuencias bajas y medias, tal como se usa en la presente memoria, se define como de aproximadamente 250 Hz a 2.000 Hz.

Uso del conducto 1

El conducto 1 de la presente invención puede ser usado para varias aplicaciones. En particular, el conducto 1 de la presente invención no sólo puede ser usado como un conducto para acondicionadores de aire para vehículos, sino que también puede ser aplicado como un conducto para sistemas de refrigeración para baterías secundarias de vehículos eléctricos.

Los ejemplos y ejemplos comparativos siguientes ilustran adicionalmente la presente invención. La resina de base, el aparato de extrusión y el molde usados en los ejemplos y ejemplos comparativos son los siguientes.

[Resina Base]

Como una resina basada en poliolefina como resina base que constituye el artículo espumado moldeado mediante soplado, se preparó una mezcla de una resina basada en polipropileno y un elastómero basado en olefina. Se usó Daploy WB140HMS (homopolipropileno que tiene cadenas ramificadas largas, fabricado por Borealis) como la resina basada en polipropileno (PP) y se usó Adflex Q100F (fabricada por Basell) como el elastómero basado en olefina (TPO). La resina basada en polipropileno y el elastómero basado en olefina se mezclaron en una relación PP/TPO de 85/15 (relación en peso) para preparar una mezcla. A esta mezcla se hace referencia ocasionalmente más adelante en la presente memoria como (PP/TPO = 85/15).

[Aparato de extrusión]

Un aparato de extrusión usado para producir el artículo moldeado mediante soplado espumado tenía una primera extrusora con un diámetro interior de 65 mm y una segunda extrusora con un diámetro interior de 90 mm acoplada en serie con la primera extrusora de manera que la primera extrusora estaba situada aguas arriba de la segunda

extrusora. Se proporcionó un puerto de entrada de agente de soplado en las proximidades del extremo terminal de la primera extrusora. Se fijaron un acumulador y una matriz al puerto de extrusión de la segunda extrusora. Se usó una matriz anular como la matriz.

[Molde]

- 5 Como un molde para su uso para moldear el artículo espumado moldeado mediante soplado, se proporcionó un molde combinado cuya forma corresponde a un artículo espumado moldeado mediante soplado para un conducto según se muestra en la Fig. 1. El conducto tenía una parte de superficie plana que se extendía a lo largo de toda la longitud del mismo desde una entrada en un extremo a una salida en el otro. El conducto tenía una longitud máxima de 1.130 mm y una anchura máxima de 180 mm. El molde se adaptó para formar un conducto que tenía una relación media de desarrollo de 1,20, una relación de soplado media de 0,16 y una distancia media entre líneas de partición (distancia media entre PLs) de 155,6 mm. La relación de desarrollo significa la relación (Lb/La) de una mitad (Lb) de la longitud de la circunferencia del artículo espumado moldeado mediante soplado a la longitud (La) del segmento δ de línea que conecta las líneas de partición del molde y se extiende perpendicular a la dirección del flujo de aire del conducto. La relación media de desarrollo significa la media aritmética de las relaciones de desarrollo en los siete sitios de medición (sobre secciones transversales tomadas a lo largo de las líneas P1 a P7) seleccionados en la misma manera que la empleada en el procedimiento descrito anteriormente para la medición de la distancia media entre las partes 4 y 4 de partición.

Ejemplos 1 a 4 y Ejemplos comparativos 1 a 4

- 20 En los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos comparativos 1 a 4, se llevaron a cabo un procedimiento de formación de preforma de espuma y un procedimiento de moldeo de preforma de espuma bajo las condiciones de producción mostradas en la Tabla 1.

Procedimiento de formación de preforma de espuma:

- 25 En primer lugar, 100 partes en peso de la resina basada en poliolefina mostrada en la Tabla 1, y un agente de control de celda y un agente de soplado en las cantidades (partes en peso por 100 partes en peso de la resina basada en poliolefina) mostradas en la Tabla 1 se amasaron en la primera extrusora a 200°C. A continuación, la mezcla se enfrió hasta cerca de una temperatura de espumación adecuada en la segunda extrusora, y la masa fundida de resina espumable resultante se introdujo en el acumulador (etapa de preparación de resina fundida espumable). Se usó talco como el agente de control de celda, y se usó CO₂ como agente de soplado.

- 30 Después de la etapa de preparación de la resina fundida espumable, la masa fundida de resina espumable se ajustó a la temperatura (°C) mostrada en la columna "Temperatura de la resina" en la Tabla 1. A continuación, se llevó a cabo una etapa de extrusión para formar una preforma de espuma mediante la extrusión de la masa fundida de resina espumable a una forma cilíndrica a través de una matriz anular con un diámetro del labio de 90 mm conectada al lado aguas abajo (lado aguas abajo en la dirección de flujo de la masa fundida de resina espumable) del acumulador en una abertura media (mm) del labio de la matriz y una velocidad de extrusión (kg/hr) mostradas en la Tabla 1 y permitiendo que la masa fundida de resina espumable forme espuma. La cantidad de cizallamiento aplicada a la masa fundida de resina espumable en el paso de resina en la punta de la matriz del aparato para moldear el artículo espumado moldeado mediante soplado se muestra en la columna "Cantidad de cizallamiento" en la Tabla 1.

- 40 En los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos comparativos 1 y 3, durante el procedimiento de formación de preforma de espuma, se llevaron a cabo un procedimiento de soplado previo y una etapa de refrigeración inmediata. De esta manera, después de cerrar la abertura en la parte inferior de la preforma de espuma, se sopló aire a 40°C. horizontalmente desde una ranura anular (diámetro: 55 mm, holgura: 1,0 mm) inmediatamente por debajo de la matriz hacia una superficie interior de la preforma de espuma bajo la presión (MPa(G)) y el tiempo (segundos) mostrados en la columna "Aire de refrigeración en superficie interior" en la Tabla 1 para enfriar y expandir la preforma de espuma. Al mismo tiempo, la preforma de espuma en un estado ablandado se colocó entre los semi-moldes del molde combinado que estaba situado inmediatamente debajo de la matriz y se enfrió a 25°C con agua. Una vez terminada la etapa de refrigeración inmediata tal como se ha descrito anteriormente, se llevó a cabo un procedimiento de moldeo de preforma de espuma.

- 50 En los Ejemplos comparativos 2 y 4, no se llevó a cabo una etapa de refrigeración inmediata de soplado de aire sobre una superficie interior de la preforma de espuma desde la ranura anular para enfriar la preforma de espuma. De esta manera, se llevó a cabo directamente un procedimiento de moldeo de preforma de espuma después del procedimiento de formación de la preforma de espuma.

Procedimiento de moldeo de preforma de espuma:

Los semi-moldes del molde combinado se cerraron y, a continuación, se llevó a cabo una etapa de soplado. La etapa de soplado se llevó a cabo tal como se describe a continuación. En primer lugar, boquillas de soplado colocadas en

dos ubicaciones en el molde cerrado se insertaron a través de la preforma de espuma. Se sopló aire de soplado en la preforma de espuma a través de una de las boquillas de soplado a la presión (MPa(G)) mostrada en la columna "Aire de soplado" en la Tabla 1, mientras se evacuó el hueco entre la superficie exterior de la preforma de espuma y la superficie interior del molde para formar (moldear) la preforma de espuma en una forma deseada. Una vez moldeada la preforma de espuma en una forma predeterminada mediante la etapa de soplado, se llevó a cabo una etapa de post-refrigeración.

La etapa de post-refrigeración se llevó a cabo soplando aire a 30°C al interior del artículo espumado moldeado mediante soplado a través de una de las boquillas de soplado que sirve como una boquilla de suministro de aire de refrigeración a una presión (MPa(G)) mostrada en la columna "Aire para post-refrigeración" en la Tabla 1 y descargando aire a través de la otra boquilla de soplado que sirve como una boquilla de descarga de aire de refrigeración y abierta a la atmósfera. En este momento, el lado de la superficie interior del artículo espumado moldeado mediante soplado se enfrió durante el período de tiempo (segundos) mostrado en la columna "Aire para post-refrigeración" en la Tabla 1 (durante 60 segundos en el Ejemplo 1, por ejemplo). Tras la etapa de post-refrigeración, se abrieron los semi-moldes del molde combinado y se extrajo el artículo moldeado. A continuación, las partes no deseadas, tales como rebabas, se eliminaron obteniendo de esta manera un artículo espumado moldeado mediante soplado. Cada uno de los artículos moldeados mediante soplado y espumados obtenidos en los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos comparativos 1 a 4 se formó en un conducto.

[Tabla 1]

	Resina de base	Agente de control de celda	Agente de soplado	Temperatura de resina	Holgura media	Velocidad de extrusión	Cantidad de cizallamiento	Aire de refrigeración de superficie interior		Aire de soplado	Aire para post-refrigeración	
								Presión	Tiempo		Presión	Tiempo
	-	partes en peso	partes en peso	°C	mm	kg/hr	-	MPa(G)	seg	MPa(G)	MPa(G)	seg
Ejemplo 1	PP/TPO = 85/15	0,5	0,7	168	1,6	1650	48,8	0,30	1,0	0,20	0,15	60
Ejemplo 2	PP/TPO = 85/15	0,7	0,9	166	1,4	1850	49,6	0,30	1,5	0,15	0,10	60
Ejemplo 3	PP/TPO = 85/15	1,0	1,2	165	1,0	2100	51,4	0,30	2,0	0,10	0,05	60
Ejemplo 4	PP/TPO = 85/15	0,3	0,6	168	0,9	1500	51,9	0,30	1,0	0,25	0,20	60

(Cont.)

Ejemplo comparativo 1	PP/ TPO = 85/15	1,0	0,5	168	2,0	1650	46,4	0,30	1,0	0,20	0,15	60
Ejemplo comparativo 2	PP/ TPO = 85/15	0,3	0,5	168	2,0	1650	47,2	-	-	0,20	0,15	60
Ejemplo comparativo 3	PP/ TPO = 85/15	0,5	0,5	168	2,0	1650	46,4	0,30	1,0	0,20	0,10	60
Ejemplo comparativo 4	PP/ TPO = 85/15	0,5	0,7	168	2,0	1650	46,4	-	-	0,20	0,15	60

[Tabla 2]

								Nivel de presión de sonido de fuga de sonido
	Módulo elástico de flexión	D	T	DT ²	D1/D2	d	d1/d	
	MPa	g/cm ³	cm	g/cm	-	num	-	dB
Ejemplo 1	1150	0,23	0,3	0,020	0,88	0,126	1,30	63,4
Ejemplo 2	1150	0,18	0,3	0,016	0,83	0,117	1,16	61,5
Ejemplo 3	1150	0,15	0,3	0,014	0,89	0,200	1,24	61,0
Ejemplo 4	1150	0,30	0,2	0,012	0,90	0,106	1,18	63,0
Ejemplo comparativo 1	1150	0,35	0,4	0,056	0,88	0,092	0,90	65,0
Ejemplo comparativo 2	1150	0,30	0,3	0,027	1,05	0,132	0,89	65,0
Ejemplo comparativo 3	1150	0,33	0,4	0,053	0,79	0,266	1,36	65,5
Ejemplo comparativo 4	1150	0,23	0,4	0,037	1,05	0,234	1,03	64,3

- 5 Se midieron las propiedades físicas de los artículos moldeados mediante soplado y espumados obtenidos en los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos comparativos 1 a 4, incluyendo el módulo elástico de flexión de la resina base, la densidad (D) media aparente, el espesor (T) medio, el valor ($D \times T^2$), la relación (D1/D2) de la densidad (D1) media aparente de la región del lado de la superficie interior del artículo espumado moldeado mediante soplado a la densidad (D2) media aparente de la región del lado de la superficie exterior del artículo espumado moldeado mediante soplado, el diámetro (d) de celda medio en el artículo espumado moldeado mediante soplado, y la relación (d1/d) del diámetro (d1) de celda medio en la región del lado de la superficie interior del artículo espumado moldeado mediante soplado al diámetro (d) de celda medio en el artículo espumado moldeado mediante soplado. Las propiedades físicas se midieron mediante los procedimientos descritos anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

- 15 La muestra usada para medir el módulo elástico de flexión de la resina de base se preparó desespumando el artículo espumado moldeado mediante soplado a una temperatura de 230°C y una presión reducida de -0,1 MPa(G) para obtener un cuerpo desespumado, realizando un prensado en caliente sobre el cuerpo desespumado a una temperatura de 230°C para obtener un cuerpo prensado con un espesor de 4 mm, y cortando una pieza con dimensiones de 80 mm

de longitud y 10 mm de ancho a partir del cuerpo prensado.

Las propiedades de amortiguación de sonido de los conductos obtenidos en el Ejemplo 1 a 4 y el Ejemplo comparativo 1 a 4 fueron ensayadas y evaluadas. Las propiedades de amortiguación de sonido de los conductos obtenidos en los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos comparativos 1 a 4 se ensayaron y evaluaron llevando a cabo ensayos de confirmación de propiedades de amortiguación de sonido tal como se describe a continuación. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Ensayo de confirmación de propiedades de amortiguación de sonido:

Las propiedades de amortiguación de sonido de cada conducto fueron ensayadas mediante la medición del nivel de presión de sonido del sonido transmitido usando el siguiente sistema de medición. En primer lugar, tal como se muestra en la Fig. 5, se construyó un sistema 30 de medición en una cámara 31 acústica provista de medidas de amortiguación de sonido para prevenir la transmisión de sonido al exterior de la cámara. El sistema 30 de medición incluía una pared 32 divisoria para dividir el espacio en la cámara 31 acústica en un espacio 33 de recogida de sonido y un espacio 34 de fuente de sonido. La pared 32 divisoria tenía una abertura 35 para comunicar el espacio 33 de recogida de sonido con el espacio 34 de fuente de sonido. El sistema 30 de medición incluía un colector 36 de sonido en el espacio 33 de recogida de sonido, y una fuente 37 de sonido en el espacio 34 de fuente de sonido. La pared 32 divisoria se proporcionó con medios de amortiguación de sonido, incluyendo medidas de amortiguación de sonido. En el sistema 30 de medición, un medidor 38 de nivel de presión de sonido se conectó al colector 36 de sonido de manera que podía medirse el nivel de presión acústica detectado por el colector 36 de sonido. En dicho sistema 30 de medición, el conducto 1 se colocó en la abertura 35, y los huecos entre el conducto 1 y la abertura 35 fueron sellados para prevenir fugas de sonido a través de los huecos. En este momento, el conducto 1 se ajustó de manera que la entrada 6 de aire estaba situada en el espacio 34 de fuente de sonido y la salida 7 de aire estaba situada en el espacio 33 de recogida de sonido. Además, se colocó un generador de ruido rosa como fuente 37 de sonido en una ubicación señalada en el espacio 34 de fuente de sonido. Se colocó un micrófono como el colector 36 de sonido a una distancia (W) señalada de la salida 7 de aire del conducto 1 en el espacio 33 de recogida de sonido. La distancia W entre la salida 7 de aire del conducto 1 y el colector 36 de sonido se ajustó a 20 mm.

Después de ajustar el conducto 1 en el sistema 30 de medición, se generó ruido rosa (70 dBA) desde la fuente 37 de sonido. El sonido transmitido a la salida 7 de aire del conducto 1 se detectó con el micrófono (el colector 36 de sonido) colocado en el espacio 33 de recogida de sonido, y se midió el nivel de presión de sonido (dB) del sonido detectado. Se midió el nivel de presión de sonido en un rango de frecuencias de 250 Hz a 2.000 Hz con el medidor 38 de nivel de presión de sonido, y se obtuvo el perfil de los valores de medición del nivel de presión de sonido en el intervalo de frecuencias. A continuación, se calculó la suma de los valores de medición del nivel de presión en el intervalo de frecuencias de 250 Hz a 2.000 Hz y se definió como el nivel de presión de sonido (dB) en el lado de salida. Los resultados del cálculo del nivel de presión de sonido (dB) en el lado de salida se muestran en la Tabla 2. El nivel de presión de sonido (dB) en el lado de salida representa el nivel de presión de sonido del sonido transmitido. Como el medidor 38 de nivel de presión de sonido, se usó un medidor de nivel de sonido NA-29 fabricado por RION Co., Ltd.

El ruido rosa (70 dBA) es ruido compuesto por sonidos en el intervalo de frecuencias de 20 Hz a 20.000 Hz, y se ajustó tal como se describe a continuación. El ruido rosa (70 dBA) puede obtenerse ajustando el ruido rosa desde la fuente 37 de sonido de manera que la suma de los niveles de presión de sonido en el intervalo de frecuencias de 20 Hz a 20.000 Hz medida en la entrada 6 de aire del conducto 1 sea igual a 70 dBA.

Tal como se muestra en la Tabla 2, el nivel de presión de sonido del sonido transmitido en los Ejemplos 1 a 4 se redujo más de aproximadamente 1 dB en comparación con el de los Ejemplos comparativos 1 a 4. Esto indica que se obtuvieron conductos que tenían excelentes propiedades de amortiguación de sonido.

La invención puede ser realizada en otras formas específicas sin apartarse de las características esenciales de la misma. Por lo tanto, las presentes realizaciones deben ser consideradas en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, estando indicado el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas en lugar de por la descripción anterior y, por lo tanto, todos los cambios incluidos dentro del significado y el rango de equivalencias de las reivindicaciones están destinados a estar incluidos en la misma.

REIVINDICACIONES

1. Un conducto (1) que comprende un artículo (2) espumado moldeado mediante soplado constituido por una resina basada en poliolefina que tiene un módulo elástico de flexión de 800 MPa o superior y de 1.300 MPa o inferior, en el que dicho artículo (2) espumado moldeado mediante soplado tiene una densidad (D) media aparente de 0,1 g/cm³ o superior y de 0,4 g/cm³ o inferior, y un espesor (T) medio [cm], en el que el producto (D×T²) de la densidad (D) media aparente y el cuadrado del espesor (T) medio de dicho artículo (2) espumado moldeado mediante soplado es de 0,005 g/cm o superior y de 0,04 g/cm o inferior,
5
caracterizado por que
dicho artículo (2) espumado moldeado mediante soplado tiene una región (19) de lado de la superficie interior que tiene una densidad (D1) media aparente y una región (18) de lado de la superficie exterior que tiene una densidad (D2) media aparente, y en el que una relación (D1/D2) de la densidad (D1) media aparente a la densidad (D2) media aparente es menor que 1.
10
2. Conducto según la reivindicación 1, en el que el espesor (T) medio de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de 0,2 cm o superior.
3. Conducto según la reivindicación 1, en el que la densidad (D) media aparente de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de 0,13 g/cm³ o superior y de 0,22 g/cm³ o inferior.
15
4. Conducto según la reivindicación 1, en el que la resina basada en poliolefina es una mezcla de una resina basada en polipropileno y un elastómero basado en olefina, y la proporción del elastómero basado en olefina a la resina basada en poliolefina es del 5% en peso o superior y del 20% en peso o inferior.
5. Conducto según la reivindicación 1, en el que dicho artículo espumado moldeado mediante soplado tiene un diámetro (d) de celda medio, según se mide en la dirección del espesor del mismo, de 0,05 mm o superior y de 0,5 mm o inferior, y en el que la región del lado de la superficie interior de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado tiene un diámetro (d1) de celda medio [mm], según se mide en la dirección del espesor del mismo, y la relación (d1/d) del diámetro (d1) de celda medio y el diámetro (d) de celda medio es mayor que 1.
20
6. Conducto según la reivindicación 1, en el que dicho artículo espumado moldeado mediante soplado tiene al menos una parte de superficie plana, y tiene una distancia media entre las partes de partición opuestas entre sí de 40 mm o superior y de 200 mm o inferior y una relación de soplado media de 0,1 o superior y menor que 0,5.
25
7. Conducto según la reivindicación 1, en el que el producto (D×T²) de la densidad (D) media aparente de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado y el cuadrado del espesor (T) medio [cm] de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de 0,005 g/cm o superior y de 0,03 g/cm o inferior.
30
8. Conducto según la reivindicación 1, en el que la relación (D1/D2) de la densidad (D1) media aparente de la región del lado de la superficie interior de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado a la densidad (D2) media aparente de la región del lado de la superficie exterior de dicho artículo espumado moldeado mediante soplado es de 0,9 o inferior.
35

Fig.1

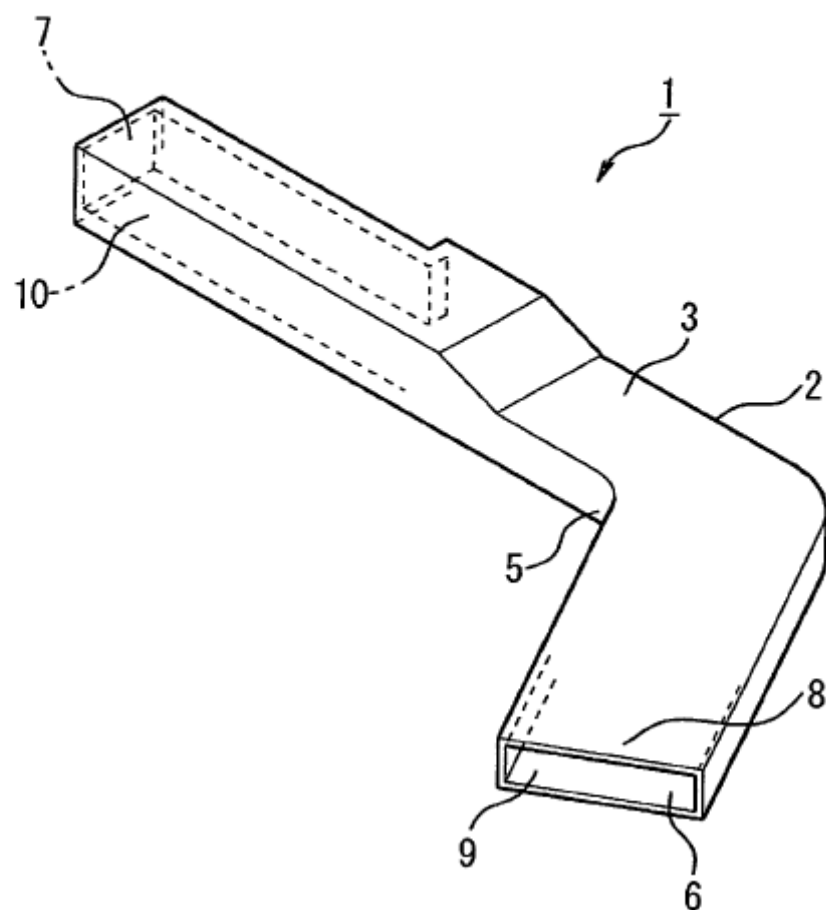


Fig.2A

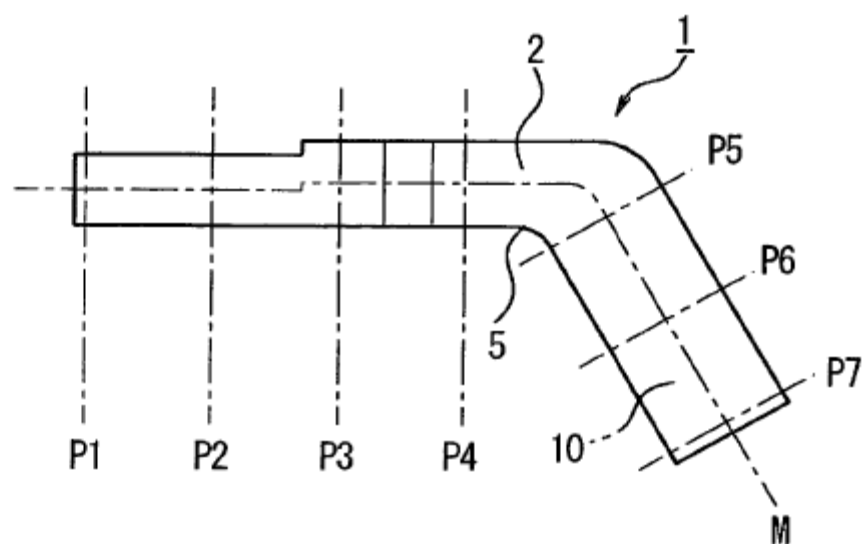


Fig.2B

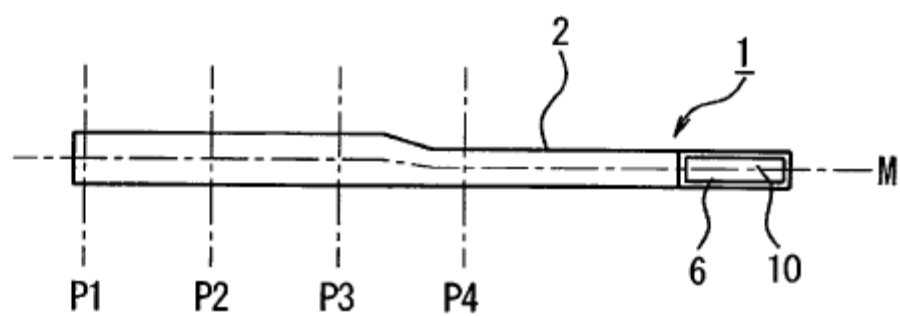


Fig.2C

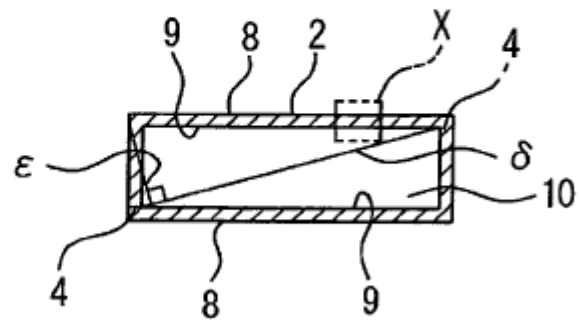


Fig.2D

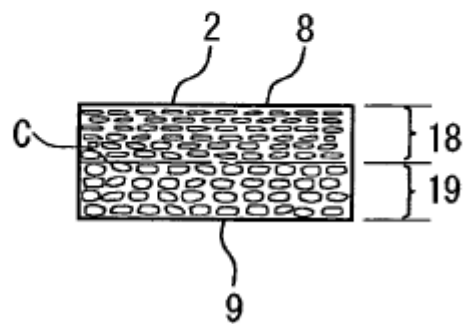


Fig.3

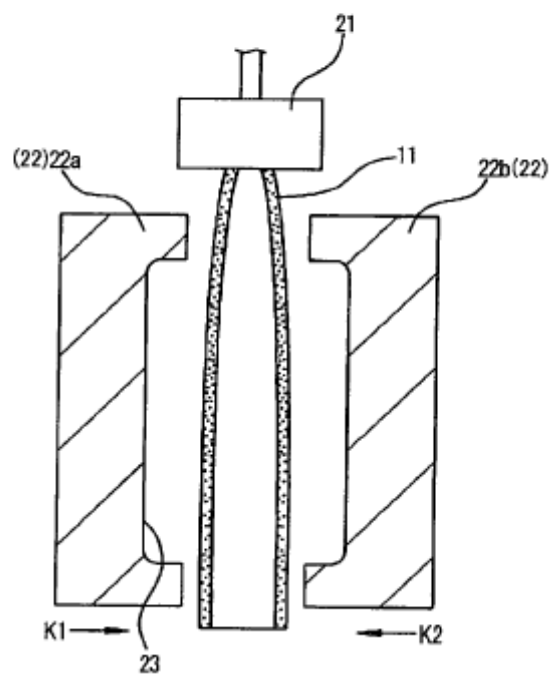


Fig.4

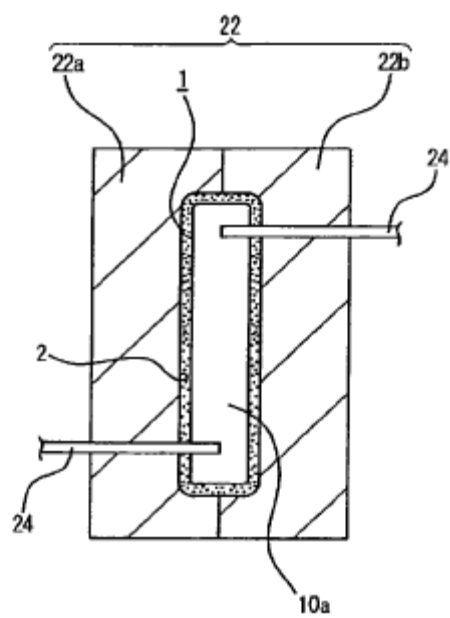


Fig.5

