

ATENUADOR PASIVO DE NIVELES DE PRESIÓN DE SONIDO PARA SISTEMAS DE VENTILACIÓN CONTINUA

CAMPO DE LA TÉCNICA

[0001] La presente invención se encuentra dirigida a dispositivos que atenúan los niveles de presión de sonido, a través de la combinación de materiales filtradores de sonido, organizados de forma estratégica.

ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] En el estado de la técnica existen reportados diferentes dispositivos que buscan atenuar el sonido en sistemas de ventilación, escape o conductos, como en los sistemas de aire acondicionado. A continuación, se muestran algunos dispositivos desarrollados para tal fin.

[0003] El documento GB1536164A hace referencia a un silenciador para la inserción en un conducto de aire de un sistema de ventilación o escape, comprende al menos tres etapas A, B, C de paletas deflectoras dentro de un elemento de conducto, estando dispuestas las paletas de cada etapa oblicuamente a 45 grados, al eje Z del elemento de conducto para provocar un cambio de 90 grados en la dirección del flujo de aire entre las etapas, los bordes aguas abajo de cada paleta en la primera etapa o etapa intermedia se encuentran en el mismo plano que, y (a excepción de las paletas más externas 2A, 2A") a medio camino entre los bordes aguas arriba de dos paletas adyacentes en la siguiente etapa. Las paredes del elemento de conducto 1 y las caras deflectoras de aire de las paletas se pueden revestir con lámina de plomo y todas las superficies se pueden cubrir con material absorbente acústico, como lana de vidrio, que se puede impregnar con resina para resistir la abrasión.

[0004] Por su parte, el documento de patente KR200382863Y1 describe un amortiguador de conducto para un acondicionador de aire, y más particularmente, a un amortiguador de conducto para un acondicionador de aire que está construido de manera que la primera absorción de sonido se realiza a través de espuma de aluminio en forma de placa y la segunda absorción de sonido se realiza a través de poliéster poroso. La porción de absorción de sonido se proporciona a un intervalo predeterminado desde la superficie interior de la carcasa, y un segundo material de absorción de sonido está dispuesto entre la superficie interior de la carcasa y el primer material de absorción de sonido y está hecho de un poliéster poroso, y un segundo material de absorción de sonido material absorbente hecho de poliéster poroso, está

instalado dentro de la carcasa, y el absorbente acústico de límite puede incluir un primer absorbente acústico de límite hecho de poliéster poroso y un segundo absorbente acústico de límite dispuesto adyacente a ambos lados del primer absorbente acústico de límite. Y un segundo material fonoabsorbente de límite fabricado en aluminio espumado en forma de placa.

[0005] El documento CN205717816U describe una caja de presión estática de baja resistencia y alto coeficiente de ruido de un sistema de conductos, que se instala en un conducto de ventilación y una sala de control, y puede ser devuelta al final del conducto de aire por el sistema de aire acondicionado, que puede reducir efectivamente la carga de trabajo de mantenimiento. Comprende una caja de hexaedro cúbico, una brida de boquilla de entrada está dispuesta en un lado del cuerpo de la caja, y una brida de boquilla de salida está dispuesta en el otro lado; hay al menos dos deflectores de absorción de sonido, los deflectores de absorción de sonido son curvos, un extremo de los cuales está conectado a la pared lateral del cuerpo de la caja cerca de la brida de la boquilla de entrada y el otro extremo está conectado a la superficie superior interna de la caja. cuerpo; la superficie superior y la superficie inferior del lado interior del cuerpo de la caja están provistas de estructuras absorbentes de sonido. Preferiblemente, el deflector absorbente de sonido está compuesto por un marco de metal, una placa perforada de metal, una tela de vidrio y lana de vidrio ultrafina.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0006] El inventor de la presente solicitud de patente ha encontrado la necesidad en el campo técnico de nuevos dispositivos que atenúen de manera contundente los niveles de presión de sonido o ruido que generan los sistemas de refrigeración, pudiéndose adecuar a diferentes espacios y permitiendo el flujo normal del bloque de aire necesario para controlar las temperaturas de los equipos.

[0007] En la presente solicitud el inventor proporciona un atenuador pasivo de los niveles de presión de sonido que resuelve algunas de las deficiencias del campo técnico, y que, además, se puede adaptar de forma pasiva a cualquier entrada de aire pudiéndose describir como un sistema de aire acondicionado pasivo, es decir sin el uso de energía, sólo utilizando las propiedades acústicas, y las bondades de la bioclimática en el caso de uso industrial, en hogares o aulas de clase.

[0008] El atenuador comprende una carcasa rígida en acero con un marco de entrada y uno de salida, una capa de espuma de polietileno en todas las paredes de la carcasa rígida en acero, una estructura rígida que sostiene el sistema y a su vez genera un espacio de aire entre

la carcasa y la espuma de polietileno y el tratamiento acústico. En la parte interna de la estructura se incorpora una lámina de fibra bituminosa, luego un tratamiento acústico con una capa de fibra de vidrio biosoluble con la cara exterior recubierta por una lámina de aluminio. Al interior de la estructura se instalan paletas deflectoras conformados por lámina de fibra bituminosa y fibra de vidrio biosoluble, placas internas de fibra de vidrio y travesaños de fibra de vidrio biosoluble, formando un recorrido del aire o sonido dentro del atenuador que permite dividir la frecuencia en diferentes etapas hasta el marco de salida.

[0009] A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Además, la palabra "comprende" incluye el caso "consiste en". Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una modalidad del atenuador de la presente invención.

[0011] La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de la parte inferior de una modalidad del atenuador de la presente invención.

[0012] La Figura 3 muestra una vista frontal de una modalidad del atenuador de la presente invención.

[0013] La Figura 4 muestra una vista de un corte transversal de una modalidad del atenuador de la presente invención, así como un acercamiento de la zona señalada en un círculo.

[0014] La Figura 5 muestra una vista explosionada de una modalidad del atenuador de la presente invención.

[0015] La Figura 6 muestra una vista del ensamble que se utilizó en el ejemplo, para recrear el oído humano.

[0016] La Figura 7 muestra una gráfica con los resultados db del transformador con el atenuador instalado del ejemplo.

[0017] La Figura 7 muestra una gráfica con los resultados db del transformador sin el atenuador instalado del ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0018] La presente invención se refiere a un atenuador pasivo de niveles de presión de sonido para sistemas de ventilación continua, que comprende una carcasa rígida en acero 1, con un marco de entrada 2 y un marco de salida 3 (ver Fig. 1, 2 y 3); una capa de espuma de polietileno 4 unida al interior todas las paredes de la carcasa rígida en acero 1; una estructura rígida 5; una lámina de fibra bituminosa al interior de la estructura rígida 5; y unida a ella una capa de fibra de vidrio biosoluble 7 con un recubrimiento en la cara exterior por una lámina de aluminio; paletas deflectoras 9, 15, y placas internas de fibra de vidrio 12, 14 y de fibra bituminosa 13; y travesaños 18, como se muestra en las figuras 4 y 5.

[0019] La estructura rígida en acero 5 sostiene el sistema y a su vez genera un espacio de aire 6 entre la capa de espuma de polietileno 4 y la lámina de fibra bituminosa (ver Fig. 4).

[0020] El tamaño del atenuador puede ajustarse, para que pueda acoplarse a diferentes usos según sus requerimientos, respetando la composición y orden de los materiales y partes que la componen.

[0021] Al interior del atenuador, en una modalidad de la invención, se instalan las paletas deflectoras 9, 15 que comprenden una lámina de fibra bituminosa 10, 16 y una capa de fibra de vidrio biosoluble 11, 17.

[0022] En una modalidad de la invención, las paletas tienen forma de arco, como se puede evidenciar en la Fig. 4.

[0023] En otra modalidad la invención comprende una primera paleta deflector 9 y una segunda paleta deflector 15, en donde la longitud del arco de la segunda paleta deflector 15 es la mitad de la longitud del arco de la primera paleta deflector 9.

[0024] En una modalidad de la invención, la primera paleta deflector 9 tiene forma de media circunferencia, y la segunda paleta deflector 15, tiene forma de $\frac{1}{4}$ de circunferencia.

[0025] Como se muestra en la Fig. 4, en una modalidad de la invención, la parte exterior de la curva del arco de la primera paleta deflectora 9, está unida tangencialmente a la parte central interior de la capa de fibra de vidrio biosoluble 8 de la tapa posterior del atenuador.

[0026] En otra modalidad de la invención, las placas internas de fibra de vidrio 12, 14 y de fibra bituminosa 13, están ubicadas de forma perpendicular a la capa de fibra de vidrio biosoluble 8 de la tapa frontal del atenuador, estando la capa de fibra bituminosa 13 ubicada en medio de las placas internas de fibra de vidrio 12, 14 (ver Fig. 4 y 5).

[0027] La Fig. 4 muestra como en una modalidad de la invención, la parte exterior de los extremos de la segunda paleta deflectora 15, están unidos a la placa interna de fibra de vidrio 14 y a la capa de fibra de vidrio biosoluble 8 de la tapa frontal del atenuador.

[0028] En una modalidad de la invención, los travesaños 18 son de fibra de vidrio.

[0029] En otra modalidad de la invención, los travesaños 18 se aseguran a la parte interna de las tapas laterales de la carcasa 1 del atenuador.

[0030] En otra modalidad de la invención, una serie de travesaños 18 se ubican con una separación equidistante vertical entre el extremo distal superior de la placa interna de fibra de vidrio 12 y la capa de fibra de vidrio biosoluble 8 de la tapa superior del atenuador.

[0031] Como se muestra en la Fig. 4, en otra modalidad de la invención, una serie de travesaños 18 se ubican con una separación equidistante horizontal entre el extremo distal de las placas internas fibra de vidrio 12, 14 y la parte interior de la curva del arco de la primera paleta deflectora 9.

[0032] En otra modalidad una serie de travesaños 18 se ubican con una separación equidistante vertical entre la capa de fibra de vidrio biosoluble 8 de la tapa inferior del atenuador al borde del marco de salida 3 y el extremo distal inferior de la placa interna de fibra de vidrio 14.

[0033] En una modalidad de la invención, se ubican tres travesaños 18 con una separación equidistante vertical entre el extremo distal superior de la placa interna de fibra de vidrio 12 y la capa de fibra de vidrio biosoluble 8 de la tapa superior del atenuador, cuatro travesaños 18 se ubican con una separación equidistante horizontal entre el extremo distal de las placas internas fibra de vidrio 12, 14 y la parte interior de la curva del arco de la primera paleta

deflectora 9, y cinco travesaños 18 se ubican con una separación equidistante vertical entre la capa de fibra de vidrio biosoluble 8 de la tapa inferior del atenuador al borde del marco de salida 3 y el extremo distal inferior de la placa interna de fibra de vidrio 14.

[0034] En una modalidad de la invención, el atenuador mide 80 cm de alto, 40 cm de ancho, y 80 cm de profundo.

[0035] El marco de entrada 2 (ver Fig. 1 y 3), es instalado directamente en la salida del sistema de ventilación activo a atenuar de los vehículos, espacios o HVAC. El marco de salida 3 (ver Fig. 2 y 4), debe estar libre de obstrucción permitiendo la salida y entrada de aire según requerimientos específicos del dispositivo a atenuar.

[0036] Una vez el aire y/o sonido entran al atenuador, recorren el camino marcado por las paletas deflectoras, y los travesaños, lo que permite dividir la frecuencia en diferentes etapas hasta el marco de salida.

[0037] El atenuador puede ser utilizado tanto en la industria automotriz eléctrica para el control de ruido, generando flujo de aire para disminuir la temperatura, como también para sistemas de ventilación o aires acondicionados pasivos en habitáculos, sin necesidad del uso de ningún motor propulsor ni de energía, sólo usando la bioclimática y termoacústicas. Gracias al diseño del atenuador, formado por aislamientos y tratamientos acústicos, se logra en un área pequeña tener un mayor desplazamiento para lograr generar la absorción y atenuación del ruido.

[0038] El atenuador se puede adaptar de forma pasiva a cualquier entrada de aire pudiéndose describir como un sistema de aire acondicionado pasivo, es decir sin el uso de energía, sólo utilizando las propiedades acústicas, y las bondades de la bioclimática en el caso de uso industrial, en hogares o aulas de clase.

[0039] En una modalidad de la invención, un sistema de aire acondicionado pasivo comprende el atenuador pasivo descrito en la presente invención.

Ejemplo 1

[0040] Se realizó una medición de nivel de presión sonora SPL (Sound Pressure Level) y respuesta de frecuencia de un transformador con sistema de ventilación sin el atenuador y con el atenuador. Para esto, se utilizó un sonómetro marca American Recorder Technologies mod.

SPL-8810, también se utilizó un busto tipo micrófono binaural compuesto por dos micrófonos de medición 19 emparejados electronicamente, de tipo condensador omnidireccionales marca DBX RTA, instalados simulando el sistema auditivo humano, una simulación al eje del canal auditivo 20, conectores micrófonos 21, y un trípode 22 (ver Fig. 6). Estos equipos permitieron validar el funcionamiento del atenuador de forma precisa al ser instalado en un transformador con sistema de ventilación que genera ruido en un contexto real.

[0041] Los instrumentos de medición se situaron a una altura del suelo de 1,60 m y una distancia de 1 m del transformador que tiene un sistema de ventilación con filtro modelo TopTherm EMC-SK 3245.600 con un nivel de ruido 72 dB(A). Se pudo evidenciar que los niveles de sonido del transformador antes de instalar el atenuador eran de 85,7 db, mientras que la medición de los niveles de sonido del transformador con sistema de ventilación y el atenuador instalado fue de 44,6 db.

[0042] Así, se pudo evidenciar una reducción de 41,1 db con el uso del atenuador de la presente invención. también como se muestra en las gráficas siguientes se puede comprobar una reducción significativa en la respuesta de frecuencia del transformador con el atenuador instalado (ver Fig. 7) en la salida del sistema de ventilación a diferencia del transformador sin atenuador (ver Fig. 8).