

sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores. El elemento de rotación puede seleccionarse del grupo conformado por, bisagras, rotulas, engranajes, elementos equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores.

5

El material de la estructura (8) puede seleccionarse del grupo conformado por, aluminio, acero al carbono, fundiciones de hierro, hierro galvanizado, aceros al cromo, aceros al cromo-níquel, aceros al cromo-níquel-titanio, aleación de níquel-cromo-molibdeno-tungsteno, aleaciones ferrosas al cromo-molibdeno, acero inoxidable 301, acero inoxidable 302, acero inoxidable 304, acero inoxidable 316, acero inoxidable 405, acero inoxidable 410, acero inoxidable 430, acero inoxidable 442, acero aleado con manganeso, policloruro de vinilo (PVC, por sus siglas en inglés); de policloruro de vinilo clorado (CPVC, por sus siglas en inglés); polietileno teréftalato (PET, por sus siglas en inglés), poliamidas (PA) (v.g. PA12, PA6, PA66); policlorotrifluoretileno (PCTFE, por sus siglas en inglés); polifluoruro de vinilideno (PVDF, por sus siglas en inglés); politetrafluoruro de etileno (PTFE, por sus siglas en inglés); etileno-clorotrifluoroetileno (ECTFE, por sus siglas en inglés); plásticos (resinas poliéster, vinilester, epóxicas, vinílicas) reforzados con fibras (v.g. de vidrio, aramida, poliéster), elementos equivalentes que sean conocidos por una persona medianamente versada en la materia o combinaciones de los anteriores.

20

Uno de los efectos técnicos de que la estructura (8) sea de un material inoxidable, es disminuir los tiempos de mantenimiento del mismo, y adicionalmente cumplir con las normas sanitarias requeridas al interior de recintos cerrados, como, por ejemplo, las normas que rigen los hospitales.

25

Haciendo referencia a la FIG. 3 se ilustra una estructura (8) conformada por cuatro paneles (9). Cada uno de los marcos es una estructura rectangular, en donde un lado de longitud menor se encuentra apoyado sobre una superficie de apoyo, y los dos lados de mayor longitud, son los lados laterales. Cada uno de los cuatro paneles (9) se encuentra conectado mediante un elemento de rotación, en donde, dicho elemento de rotación, es una bisagra.

30

La FIG. 3 también ilustra bases (10) cuya forma es de medio ovalo. Dichas bases (10) se encuentran posicionadas en la parte inferior de la estructura (8) lo que permite posicionar verticalmente cada uno de los paneles (9) de la barrera acústica. De igual manera la FIG. 3 ilustra los diferentes tipos de plegados que tiene la estructura (8) ilustrada. Un primer tipo de pliegue tiene los paneles (9) de los extremos rotados a un ángulo de 45° respecto a los otros dos paneles (9) del centro.

35

Por otro lado, la presente invención incluye un método para realizar una barrera acústica que comprende los siguientes pasos:

40

- esparcir un primer material aglutinante (4) sobre la primera capa (1);
- posicionar la segunda capa (2) sobre el primer material aglutinante (4) esparcido sobre la primera capa (1);
- esparcir un segundo material aglutinante (5) sobre la segunda capa (2);
- 5 - posicionar la tercera capa (3) sobre el segundo material aglutinante (5) esparcido sobre la segunda capa (2);
- hornear la barrera acústica a un horno a una temperatura entre 100°C y 160°C;
- dejar la barrera acústica al interior del horno durante un periodo de tiempo
- 10 comprendido en el rango entre 1 minuto y 4 minutos.

EJEMPLO 1

Se realizó una barrera acústica la cual tenía seis capas, es decir, una primera barrera acústica y una segunda barrera acústica, en donde cada barrera acústica cuenta con tres

15 capas. La primera barrera acústica estaba conformada por: una tercera capa (3) dispuesta sobre la cara de una segunda capa (2) y una primera capa (1) dispuesta sobre la otra cara de la segunda capa (2). La segunda barrera acústica tenía los mismos componentes que la primera barrera acústica. En donde la primera barrera acústica y la segunda barrera acústica se unieron mediante las caras expuestas de la primera capa (1) de la primera

20 barrera acústica y la segunda barrera acústica.

La primera capa (1) era una espuma D30 multifoam la cual tenía las siguientes características: Espuma flexible sintética de poliuretano tipo poliéster, diseñada para soportar cargas hasta los 100kg/m². Dicha espuma, es una espuma de alta resiliencia con

25 una resistencia a la deformación elástica, acondicionada con valores medios de firmeza. Dicha primera capa (1) es una espuma flexible de poliuretano atóxica por exposición y en contacto con la piel, es libre de olores y no es inflamable.

La clase de la espuma era D30 con una densidad comprendida en un intervalo entre 27.1

30 kg/m³ y 32 kg/m³. La dureza estaba comprendida en un intervalo entre 18 N y 26 N y un grado comprendido en un intervalo entre 16 y 24. La resistencia a la tensión de esta primera capa (1) estaba comprendida en un intervalo entre 80 kPa y 85 kPa y la resistencia al desgarre está comprendida en un intervalo entre 0.210 N/cm y 0.220 N/cm, 0.220 N/cm y 0.230 N/cm. Además, dicha primera capa (1) tiene una elongación a la rotura del 10% y un

35 porcentaje de compresión/deformación del 10%. La permeabilidad estaba comprendida en un rango entre 25 L/min y 145 L/min y la resiliencia es de 25% a 45%.

Así mismo, la segunda capa (2) era un textil no tejido con las siguientes características: un peso de la segunda capa (2) estaba comprendido en un rango entre 540 gr/m² y 660 gr/m² y

40 el calibre de la segunda capa (2) estaba comprendido en un rango entre 1.8 mm y 2.2 mm.

Porcentualmente, dicha segunda capa (2) estaba compuesta por: un 55% de fibra Poliéster, un 31.7% de Polímero Acrílico y 13.3% de Malla de polipropileno.

5 La consolidación de las fibras de la segunda capa (2) se hizo mediante ligado mecánico y punzonado con el fin de aumentar más resistencia de la segunda capa (2). La segunda capa (2) también estaba impregnada con polímero acrílico, lo que permitió aumentar la resistencia del textil no tejido. El enhebrado de las fibras se hizo mediante formación de velo y napa en carda. La segunda capa (2) también tiene una apertura de fibras, es decir, las fibras se espesan. El secado de la segunda capa (2) se llevó a cabo con temperatura para
10 polimerizar y secar totalmente el polímero acrílico.

La tercera capa (3) era una cubierta de polimérica de policloruro de vinilo. La barrera acústica de este ejemplo tuvo dos tipos de tercera capa (3) diferentes. La primera tenía una matriz de perforaciones, en donde las perforaciones eran circulares, con 1 mm de diámetro
15 y una distancia entre perforaciones de 5 mm. La segunda tenía una matriz de perforaciones, en donde las perforaciones eran circulares, con un diámetro de 0.5 mm y una distancia entre perforaciones de 1 mm.

Para unir las capas anteriormente mencionadas, se aplicó un ligante acrílico a una cara de la primera capa (1), se esparció sobre esta, y posteriormente se posicionó la segunda capa (2)
20 sobre la cara de la primera capa (1) que tenía el ligante acrílico para unir ambas capas la primera capa (1) y la segunda capa (2). Después se aplicó y se esparció ligante acrílico sobre la cara expuesta de la segunda capa (2) y posteriormente se posicionó la tercera capa (3) para ser unida con la segunda capa (2). Una vez unidas las tres capas, se hornearon las
25 capas juntas con el ligante acrílico en un horno a 150°C durante tres minutos. Una vez terminados los tres minutos, se retiran las tres capas unidas del horno.

La medición de la absorción acústica, se realizó bajo condiciones de laboratorio. Primero se determinó el nivel de ruido continuo equivalente para asegurarse que los niveles de
30 presión de las medidas sobrepasan 10 dB el ruido de fondo y así obtener más precisión en la toma de datos. Posteriormente, se instaló la muestra en el equipo de medición, es decir, en el tubo de kundt. Se tomaron los datos de nivel de presión sonora y distancia en dos mínimos y un máximo de presión dentro del tubo para diferentes frecuencias dentro del rango de 250Hz a 2500Hz. Dichos datos fueron utilizados para el cálculo del coeficiente de
35 absorción del material a medir. Los resultados se presentan por bandas de tercios de octava.

Haciendo referencia a la FIG. 4 se ilustra una gráfica en donde se observa el coeficiente de absorción de sonido vs frecuencia cuando la tercera capa (3) tiene perforaciones circulares
40 con un diámetro de 1mm y una separación entre perforaciones de 5mm. Dicha gráfica

ilustra un punto máximo de coeficiente de absorción de sonido de 0.93 a una frecuencia de 1000 Hz. Mientras que el punto mínimo del coeficiente de absorción de sonido con un valor comprendido en un rango entre 0.2 a 0.25 se presenta a una frecuencia comprendida en el rango entre 200 Hz y 300 Hz.

5

Haciendo referencia a la FIG. 5 se ilustra una gráfica en donde se observa el coeficiente de absorción de sonido vs frecuencia cuando la tercera capa (3) tiene perforaciones circulares con un diámetro de 0.5 mm y una separación entre perforaciones de 1mm. Dicha gráfica ilustra un punto máximo de coeficiente de absorción de sonido de 0.88 a una frecuencia de 1000 Hz. Mientras que el punto mínimo del coeficiente de absorción de sonido con un valor comprendido en un rango entre 0.2 a 0.25 se presenta a una frecuencia comprendida en el rango entre 200 Hz y 300 Hz.

10

	Coeficiente de absorción de sonido	
Frecuencia (Hz)	tercera capa perforaciones de 1 mm de diámetro	tercera capa perforaciones de 0.5 mm de diámetro
250	0.23	0.24
400	0.29	0.32
500	0.33	0.4
800	0.83	0.79
1000	0.93	0.88
1250	0.88	0.86
1600	0.76	0.78
2000	0.66	0.65
2500	0.55	0.54

Tabla 1 – Datos del Coeficiente de absorción de sonido vs Frecuencia

15

Haciendo referencia a la Tabla 1 se ilustran los datos del coeficiente de absorción de sonido vs frecuencia. Dicha tabla presenta tres columnas, en donde la primera corresponde al nivel de frecuencia con los cuales se realizaron las pruebas. La segunda columna ilustra los coeficientes de absorción de sonido para la tercera capa (3) cuando esta tiene perforaciones circulares con un diámetro de 1 mm y una separación entre perforaciones de 5 mm. Y la tercera columna ilustra los coeficientes de absorción de sonido para la tercera capa (3) cuando esta tiene perforaciones circulares con un diámetro de 0.5 mm y una separación entre perforaciones de 1 mm.

20

EJEMPLO 2

25

Se realizó una barrera acústica la cual tenía seis capas, es decir, una primera barrera acústica y una segunda barrera acústica, en donde cada barrera acústica cuenta con tres capas. La primera barrera acústica estaba conformada por: una tercera capa (3) dispuesta

sobre la cara de una segunda capa (2) y una primera capa (1) dispuesta sobre la otra cara de la segunda capa (2). La segunda barrera acústica tenía los mismos componentes que la primera barrera acústica. En donde la primera barrera acústica y la segunda barrera acústica se unieron mediante las caras expuestas de la primera capa (1) de la primera barrera acústica y la segunda barrera acústica.

La segunda capa (2) era un textil no tejido con las siguientes características: un peso de la segunda capa (2), comprendido en un rango entre 540 g/m² y 660g/ m² y el calibre de la segunda capa (2) estaba comprendido en un rango entre 1.8 mm y 2.2 mm. Porcentualmente, dicha segunda capa (2) estaba compuesta por: un 55% de fibra Poliéster, un 31.7% de Polímero Acrílico y 13.3% de Malla de polipropileno.

La consolidación de las fibras de la segunda capa (2) se hizo mediante ligado mecánico y punzonado con el fin de aumentar la resistencia de la segunda capa (2). La segunda capa (2) también estaba impregnada con polímero acrílico, lo que permitió aumentar la resistencia del textil no tejido. El enhebrado de las fibras se hizo mediante formación de velo y napa en carda. La segunda capa (2) también tiene una apertura de fibras, es decir, las fibras se espesan. Y el secado de la segunda capa (2) se llevó a cabo con temperatura para polimerizar y secar totalmente el polímero acrílico.

Así mismo, la segunda capa (2) era un textil no tejido con las siguientes características: un peso de la segunda capa (2) estaba comprendido en un rango entre 540g/ m² y 660 g/ m² y el calibre de la segunda capa (2) estaba comprendido en un rango entre 1.8 mm y 2.2 mm. Porcentualmente, dicha segunda capa (2) estaba compuesta por: un 55% de fibra Poliéster, un 31.7% de Polímero Acrílico y 13.3% de Malla de polipropileno.

La consolidación de las fibras de la segunda capa (2) se hizo mediante ligado mecánico y punzonado con el fin de aumentar la resistencia de la segunda capa (2). La segunda capa (2) también estaba impregnada con polímero acrílico, lo que permitió aumentar la resistencia del textil no tejido. El cerdado de las fibras se hizo mediante formación de velo y napa en carda. La segunda capa (2) también tiene una apertura de fibras, es decir, descompactado de las fibras. El secado de la segunda capa (2) se llevó a cabo con temperatura para polimerizar y secar totalmente el polímero acrílico.

La tercera capa (3) era una cubierta de polimérica de policloruro de vinilo. Dicha tercera capa (3) tenía una matriz de perforaciones, en donde las perforaciones eran circulares, con 0.5mm de diámetro y una distancia entre perforaciones de 1mm.

Para unir las capas anteriormente mencionadas, se aplicó un ligante acrílico a una cara de la primera capa (1), se esparció sobre esta, y posteriormente se posicionó la segunda capa (2)

sobre la cara de la primera capa (1) que tenía el ligante acrílico para unir ambas capas la primera capa (1) y la segunda capa (2). Después, se aplicó y se esparció ligante acrílico sobre la cara expuesta de la segunda capa (2) y posteriormente se posicionó la tercera capa (3) para ser unida con la segunda capa (2). Una vez unidas las tres capas, se hornearon en un horno a 150°C durante tres minutos. Una vez terminados los tres minutos, se retiran las tres capas unidas del horno.

La medición de la absorción acústica, se realizó bajo condiciones de laboratorio. Primero se determinó el nivel de ruido continuo equivalente para asegurarse que los niveles de presión de las medidas sobrepasan 10 dB el ruido de fondo y así obtener una mayor precisión en la toma de datos. Posteriormente, se instaló la muestra en el equipo de medición, es decir, en el tubo de kundt. Se tomaron los datos de nivel de presión sonora y distancia en dos mínimos y un máximo de presión dentro del tubo para diferentes frecuencias dentro del rango de 250 Hz a 2500 Hz. Dichos datos fueron utilizados para el cálculo del coeficiente de absorción del material a medir. Los resultados se presentan por bandas de tercios de octava.

Haciendo referencia a la FIG. 6, se ilustra una gráfica en donde se observa el coeficiente de absorción de sonido vs frecuencia cuando la tercera capa (3) tiene perforaciones circulares con un diámetro de 1 mm y una separación entre perforaciones de 5 mm. Dicha gráfica ilustra un punto máximo de coeficiente de absorción de sonido de 0.99 a una frecuencia de 1600 Hz. Mientras que el punto mínimo del coeficiente de absorción de sonido con un valor de 0.16 se presenta a una frecuencia de 400 Hz.

Haciendo referencia a la FIG. 7, se ilustra una gráfica en donde se observa el coeficiente de absorción de sonido vs frecuencia cuando la tercera capa (3) tiene perforaciones circulares con un diámetro de 0.5 mm y una separación entre perforaciones de 1 mm. Dicha gráfica ilustra un punto máximo de coeficiente de absorción de sonido de 0.99 a una frecuencia de 1600 Hz. Mientras que el punto mínimo del coeficiente de absorción de sonido con un valor comprendido en un rango entre 0 a 0.1 se presenta a una frecuencia comprendida en el rango entre 200 Hz y 300 Hz.

	Coeficiente de absorción de sonido	
Frecuencia (HZ)	tercera capa perforaciones de 1 mm de diámetro	tercera capa perforaciones de 0.5 mm de diámetro
250	0.21	0.004
400	0.16	0.18
500	0.2	0.22
800	0.44	0.48

1000	0.68	0.7
1250	0.92	0.91
1600	0.99	0.99
2000	0.98	0.94
2500	0.6	0.75

Tabla 2 – Datos del Coeficiente de absorción de sonido vs Frecuencia

Haciendo referencia a la Tabla 2 se ilustra los datos del coeficiente de absorción de sonido vs frecuencia. Dicha tabla presenta tres columnas, en donde la primera corresponde al nivel de frecuencia con los cuales se realizaron las pruebas. La segunda columna ilustra los coeficientes de absorción de sonido para la tercera capa (3) cuando esta tiene perforaciones circulares con un diámetro de 1 mm y una separación entre perforaciones de 5 mm. La tercera columna ilustra los coeficientes de absorción de sonido para la tercera capa (3) cuando esta tiene perforaciones circulares con un diámetro de 0.5 mm y una separación entre perforaciones de 1 mm.

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.