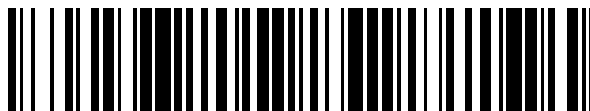


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 068**

21 Número de solicitud: 201530961

51 Int. Cl.:

E04B 1/88 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

03.07.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.10.2015

Fecha de la concesión:

19.02.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

26.02.2016

73 Titular/es:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
(100.0%)**

**Ctro. Apoyo a la Innovación, la Investigación y la
Transferencia de Tecnología, CTT, Edif. 6G,
Camino de Vera s/n
46022 Valencia (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

**ALBA FERNÁNDEZ, Jesús;
MARÍA DEL REY TORMOS, Romina y
SANCHÍS RICO, Vicente Jorge**

74 Agente/Representante:

MALDONADO JORDAN, Julia

54 Título: **Cortina de barrera frente a la luz, al ruido, al calor, al fuego y a las radiaciones electromagnéticas**

57 Resumen:

La invención describe una cortina de barrera frente a la luz, al ruido, al calor, al fuego y a las radiaciones electromagnéticas. La cortina comprende dos capas textiles que presentan, cada una, una combinación de material textil no tejido con material textil tejido, sometidas a un tratamiento de ignifugado; una capa interior intercalada entre las capas textiles y compuesta por lana de aislamiento acústico; y una capa de revestimiento adyacente al lado externo de una de las capas textiles, compuesta por un metal seleccionado del grupo constituido por aluminio y cobre. La cortina presenta en su conjunto un espesor total de entre 0,5 cm y 3 cm.

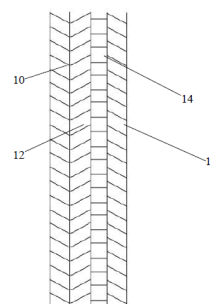


FIG. 1

ES 2 548 068 B2

DESCRIPCIÓN

CORTINA DE BARRERA FRENTE A LA LUZ, AL RUIDO, AL CALOR, AL FUEGO Y A LAS RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de la protección frente a radiaciones y similares, y más concretamente frente a radiaciones electromagnéticas, luminosas, protección térmica, protección acústica y protección frente al fuego. Más concretamente, la invención se refiere a una cortina que agrupa todos los tipos de protección anteriormente mencionados.

Antecedentes de la invención

15 La protección frente a diversos tipos de radiaciones y similares es necesaria en diversos campos técnicos, tales como para bloquear señales de teléfonos móviles en hospitales y centros de control, reducir ruidos exteriores en espectáculos al aire libre, bloquear señales
20 electromagnéticas en medios de transporte tales como aviones, etc.

Por ejemplo, en el documento ES 1119330 se da a conocer un panel sólido con propiedades antitérmicas, antiacústicas, ignífugas y antielectromagnéticas. Este
25 panel está destinado a incorporarse en el interior de un muro o similar, para su aplicación por ejemplo en la construcción. Este panel proporciona una solución adecuada frente a diversos tipos de radiaciones, sin embargo se precisa su instalación permanente en el interior de una
30 estructura de construcción. Este panel no permite transportarlo, montarlo y desmontarlo de manera fácil y rápida en una ubicación deseada para un bloqueo temporal de dichas radiaciones.

El documento US20140034415 da a conocer un material de aislamiento acústico, tal como una cortina. Este material es fácil de transportar e instalar, sin embargo la protección acústica que proporciona resulta insuficiente.

5 Además, no proporciona otro tipo de protecciones tales como por ejemplo frente a la radiación electromagnética y al fuego.

Por tanto, a la vista de la técnica anterior, sigue existiendo la necesidad de un material de aislamiento de peso reducido de modo que pueda transportarse, instalarse y desinstalarse fácilmente, tal como por ejemplo una cortina. Además, sería deseable que dicho material de aislamiento proporcione protección frente a diversos tipos de radiaciones y similares, tales como al menos protección frente a la luz, al ruido, al calor, al fuego y a las radiaciones electromagnéticas. Además, sería adicionalmente deseable que el aislamiento proporcionado por dicho material, por ejemplo aislamiento acústico, fuera superior al obtenido con los materiales de la técnica anterior.

20

Sumario de la invención

Para proporcionar los objetos anteriormente mencionados, la presente invención da a conocer una cortina que ofrece una barrera frente a la luz, al ruido, al calor, al fuego y a las radiaciones electromagnéticas. La cortina de la presente invención comprende:

- dos capas textiles que presentan, cada una, una combinación de material textil no tejido con material textil tejido, sometidas al menos a un tratamiento de ignifugado;
- una capa interior intercalada entre las capas textiles, compuesta por lana de aislamiento acústico; y

- una capa de revestimiento adyacente al lado externo de una de las capas textiles, compuesta por un metal seleccionado del grupo constituido por aluminio y cobre.

5 Además, la cortina de la presente invención presenta un espesor total de tan sólo entre 0,5 cm y 3 cm, de modo que resulta fácil de manejar, transportar, instalar y desinstalar en una ubicación dada.

10 Gracias a las características de barrera que presenta la cortina de la presente invención debido a su composición, así como gracias a su grosor reducido, ésta encuentra aplicación en una gran variedad de campos.

15 Por ejemplo, la cortina de la presente invención puede emplearse en aplicaciones genéricas para anular señales de móviles, reduciendo el ruido, aumentando la eficiencia energética, manteniendo la resistencia al fuego y la opacidad del lugar en el que se instalan, etc.

20 También puede encontrar aplicación en medicina, ya que puede ofrecer una separación física entre camas de hospital, reducir interferencias de diferentes tipos en zonas de quirófanos, etc. También puede aplicarse en salas de neonatos, en las que pueden garantizar las mejores condiciones acústicas y térmicas de los neonatos, sobretodo en entornos de UCI neonatal con mucho ruido, y
25 proporcionando protección electromagnética respecto al entorno.

También puede aplicarse en salas en general, acondicionando una sala en un momento determinado (por ejemplo para reuniones y conferencias) y al mismo tiempo
30 evitando el ruido de teléfonos móviles y otros sistemas. Al ser móvil, puede desplegarse o plegarse cuando sea necesario y servir como separador de ambientes sin necesidad de realizar obras.

Otro ámbito de aplicación de la cortina según la presente invención puede ser el científico, ya que permite convertir cualquier sala en una cámara anecoica electromagnética. Pueden generarse cámaras
5 electromagnéticas portátiles tipo carpa o similar.

Además, puede encontrar aplicación en espectáculos al aire libre, reduciendo el ruido de fondo y las interferencias en diversos tipos de eventos.

Por último, la presente cortina también encuentra
10 aplicaciones en medios de transporte, como elemento separador móvil, reducción de señal de teléfonos móviles, etc.

Breve descripción de las figuras

15 La presente invención se entenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos que ilustran realizaciones preferidas de la invención, proporcionadas a modo de ejemplo, y que no deben interpretarse como limitativas de la invención de ninguna manera.

20 La figura 1 es una ilustración esquemática de la estructura de la cortina según la realización preferida de la presente invención.

Las figuras 2A, 2B y 2C son gráficos que muestran el coeficiente de absorción sonora de cortinas según la
25 realización preferida de la presente invención en diversas configuraciones.

La figura 3 es un gráfico que muestra el aislamiento acústico estandarizado al ruido aéreo de una cortina según la realización preferida de la presente invención.

30 La figura 4 es un esquema que muestra la configuración de ensayo acústico *in situ* para una cortina según la realización preferida de la presente invención.

Las figuras 5A y 5B son gráficos que muestran el

aislamiento acústico estandarizado *in situ* de una cortina (figura 5A) y dos cortinas (figura 5B) según la realización preferida de la presente invención empleando la configuración mostrada en la figura 4.

5 La figura 6 es un gráfico que muestra el tiempo de reverberación obtenido en un recinto sin cortina y con cortinas según la realización preferida de la presente invención.

La figura 7 es un gráfico que muestra el nivel de
10 presión sonora obtenido en un recinto sin cortina y con cortinas según la realización preferida de la presente invención.

La figura 8 es un gráfico que muestra el aislamiento electromagnético obtenido con una cortina según la
15 realización preferida de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Haciendo referencia a la figura 1 adjunta, se describe en primer lugar la composición de una cortina de protección
20 según la realización preferida de la presente invención. En este caso, la cortina comprende dos capas textiles (10, 10'), una capa interior (12) y una capa de revestimiento (14) adyacente al lado externo de una de las capas textiles (10').

25 Cada una de las capas textiles (10, 10') presenta una combinación de material textil no tejido con material textil tejido. El material textil no tejido es del tipo conocido como fieltro, cuyo espesor es preferiblemente de 3 mm a 20 mm y cuya densidad es preferiblemente de 15 kg/m³
30 a 40 kg/m³. El material textil tejido presenta preferiblemente una densidad de 100 g/m² a 300 g/m².

Los materiales de las capas textiles (10, 10') pueden fabricarse de fibras naturales, fibras sintéticas y

combinaciones de las mismas, seleccionadas del grupo constituido por algodón, lino, polipropileno, poliéster, yute, poliamida, rayón, nailon, PVC, etc.

Además, el material textil tejido de las capas
5 textiles (10, 10') se somete al menos a un tratamiento de ignifugado. Dicho tratamiento se realiza mediante un baño con una especie de resina acrílica. El material específico del baño depende de la fibra empleada en la fabricación de las capas textiles (10, 10'), y puede ser por ejemplo
10 poli(cloruro de vinilo) en caso de emplear fibras de poli(tereftalato de etileno) para la fabricación de las capas textiles. También puede seleccionarse de uno cualquiera del grupo constituido por sal de tetrakis(hidroximetil)fosfonio (preferiblemente
15 insolubilizada con gas amoniaco) para algodón, fosfato de diamonio/sulfato de amonio/compuesto de boro, o hexapropoxi-fosfaceno para rayón, fosfato oligomérico para poliéster, tiourea/compuesto de titanio y circonio/ácido dibromo-tereftálico para nailon, etc.

Además, según la realización preferida de la presente invención, las capas textiles (10, 10') también se someten a un tratamiento hidrófugo y a un tratamiento oleóforo (el experto en la técnica entenderá que, en función de la aplicación deseada, dichas capas podrán someterse a otros
25 tratamientos conocidos en la técnica).

El tratamiento hidrófugo se basa en emulsiones de parafina con sales de aluminio, las cuales se aplican mediante fulardado o tratamiento superficial con plasma. También puede realizarse otro tipo de tratamiento
30 hidrófugo, por ejemplo mediante siliconas y similares, o mediante cualquier otro método conocido por los expertos en la técnica. La aplicación del tratamiento oleóforo se conoce habitualmente en la técnica, y se describe por

ejemplo en el documento ES 2 266 172 T3.

En cuanto a la capa interior (12), ésta está compuesta por lana de aislamiento acústico con un espesor de entre 3 mm y 1 cm y una densidad de entre 10 kg/m³ y 50 kg/m³.

5 Dicha lana de aislamiento acústico puede ser de varios tipos, tales como por ejemplo lana de poliéster. Según otras realizaciones de la presente invención, también puede tratarse de otras lanas similares a la lana de poliéster y que comprenden al menos el 80% de un compuesto seleccionado
10 del grupo que comprende PP, PES y PET.

La capa de revestimiento (14) proporciona la propiedad de barrera frente a las radiaciones electromagnéticas y está compuesta por un metal seleccionado del grupo constituido por aluminio y cobre y presenta un espesor de
15 entre 0,5 mm y 5 mm. Si el espesor de la capa de revestimiento (14) fuera inferior a 0,5 mm existiría riesgo de rotura de la misma, lo que afectaría negativamente al aislamiento acústico, térmico y electromagnético de la cortina final. Por otro lado, un espesor superior a 5 mm de
20 esta capa de revestimiento (14) aumentaría sustancialmente el peso final de la cortina haciendo que su manipulación y transporte fueran excesivamente complicados.

Según la realización preferida de la presente invención, la capa de revestimiento (14) presenta además un
25 refuerzo de malla de fibra de vidrio. Según otras realizaciones, la capa de revestimiento (14) presenta por ejemplo un recubrimiento especial tal como un recubrimiento de LDPE y similares.

Aunque no se muestra en la figura 1 adjunta, el
30 experto en la técnica entenderá que realizaciones adicionales de la cortina presente invención pueden incluir capas adicionales distintas o iguales a las anteriormente descritas. Por ejemplo, según una realización adicional de

la presente invención, la cortina comprende una segunda capa interior de aislamiento acústico, igual a la capa interior (12) anteriormente descrita, intercalada entre la capa textil (10') y la capa de revestimiento (14) adyacente a la misma. Es decir, la estructura final de la cortina según esta realización será capa textil + capa interior + capa textil + segunda capa interior + capa de revestimiento.

Según la realización preferida de la presente invención, la cortina presenta un espesor total de todas las capas combinadas comprendido entre 0,5 cm y 3 cm, más preferiblemente la cortina presenta un espesor total de 1 cm. Si la cortina presentara un espesor inferior a 0,5 cm, ésta no sería viable ya que no habría una cantidad suficiente de materiales. Por el contrario, si el espesor total de la cortina fuera superior 3 cm ésta resultaría demasiado pesada y difícil de manipular.

Además, el peso total de la cortina según la realización preferida de la presente invención es preferiblemente de 1 kg/m².

De este modo, la cortina según la realización preferida de la presente invención es ligera y por tanto fácil de transportar e instalar/desinstalar, permitiendo así su aplicación en multitud de situaciones en las que se requiere una protección temporal múltiple (al menos frente a la luz, al ruido, al calor, al fuego y a las radiaciones electromagnéticas) mediante una instalación rápida y sencilla de la cortina, así como su posterior desinstalación de manera igual de rápida y sencilla.

A continuación en el presente documento se describirá una serie de ensayos realizados para comprobar las propiedades de protección ofrecidas por la cortina anteriormente descrita según la realización preferida de la

presente invención. En concreto, la cortina sometida a los siguientes ensayos presentaba la siguiente composición:

Material de las capas textiles: Poliéster fruncido al 100% de 200 g/m².

5 Material de la capa interior: Lana de poliéster, con un gramaje de 250 g/m², y 8 mm de espesor.

Material de la capa de revestimiento: Lámina interior de aluminio de 1 mm.

La cortina completa presentaba un espesor de 1 cm.

10

Protección frente a la luz

La opacidad de la cortina puede apreciarse a simple vista. No obstante, se realizó un ensayo según la norma ISO 105-B02, obteniendo una solidez a la luz de 5 (escala de 1
15 a 8).

Protección frente al ruido

En el caso del aislamiento acústico, es importante tener en cuenta que simplemente aumentar el número de capas
20 o su grosor no conduce necesariamente a una mejora del mismo, sino que puede incluso reducir las propiedades de aislamiento acústico finales de la cortina. En efecto, el aislamiento acústico depende de la combinación de los materiales y el orden de combinación de los mismos. Las
25 propiedades acústicas de un material o un conjunto de materiales depende de múltiples factores: propiedades mecánicas de los materiales, propiedades químicas, propiedades de flexión, propiedades de resistencia, etc.

Para determinar la protección frente al ruido se
30 realizaron tres tipos de ensayos: ensayos de absorción sonora, ensayos de aislamiento acústico en general y ensayos de aislamiento acústico *in situ*.

Ensayos de absorción sonora:

Estos ensayos se realizaron según las normas UNE-EN ISO 354:2004, UNE-EN ISO 11654:1998 y ASTM C423-09a (pueden consultarse tales normas para una explicación detallada de las condiciones de ensayo).

Se emplearon tres configuraciones en estos ensayos:

Configuración 1: Se emplearon dos cortinas según la realización preferida de la presente invención. La primera se colocó a 5 cm de la pared y la segunda se colocó a 15 cm de la primera (es decir, a 20 cm de la pared).

Configuración 2: Se empleó una única cortina colocada a 5 cm de la pared.

Configuración 3: Se empleó una única cortina colocada a 20 cm de la pared.

En la siguiente tabla I, así como en las figuras 2A (configuración 1), 2B (configuración 2) y 2C (configuración 3) adjuntas, se muestra el coeficiente de absorción sonora obtenido con las diversas configuraciones anteriormente descritas según la norma UNE-EN ISO 354:2004:

20

Tabla I: Coeficiente de absorción sonora

f (Hz)	Configuración 1	Configuración 2	Configuración 3
80	0,13	0,09	0,08
100	0,25	0,12	0,13
125	0,36	0,13	0,23
160	0,39	0,15	0,31
200	0,64	0,22	0,47
250	0,83	0,31	0,66
315	1,07	0,45	0,91
400	1,13	0,64	0,97
500	1,23	0,84	1,07

630	1,26	0,98	1,06
800	1,27	1,09	0,94
1000	1,25	1,17	0,95
1250	1,25	1,18	1,06
1600	1,27	1,19	1,08
2000	1,33	1,18	1,13
2500	1,37	1,15	1,17
3150	1,39	1,12	1,24
4000	1,41	1,17	1,26
5000	1,48	1,21	1,38

La norma UNE-EN ISO 11654:1998 establece un procedimiento de obtención de un único parámetro: α_w (coeficiente de absorción sonora ponderado). Este parámetro se emplea para evaluar el grado de absorción proporcionado por un material. En función del valor de dicho parámetro, la norma distingue entre 6 clases de materiales, mostradas a continuación en la tabla II:

10

Tabla II: clases de absorción acústica

Clase	α_w
A	0,90 o mayor
B	de 0,8 a 0,85
C	de 0,6 a 0,75
D	de 0,5 a 0,55
E	de 0,15 a 0,25
Sin clasificar	0,10 o menor

Según esta norma UNE-EN ISO 11654:1998 se obtuvieron los resultados mostrados a continuación en la tabla III:

15

Tabla III: coeficiente de absorción sonora ponderado y
clase

	Configuración 1	Configuración 2	Configuración 3
α_w	1,15	0,65	1,00
CLASE	A	C	A

Por último, la norma ASTM C423-09a incluye dos
5 parámetros no contemplados en las normas anteriores. El
primero es el promedio de absorción de sonido (SAA), que
representa la media de los tercios de octava desde 200 Hz
hasta 2500 Hz, redondeado a múltiplos de 0,01. El segundo
parámetro es el coeficiente de reducción de ruido (NRC),
10 que se define como el valor medio de los coeficientes de
absorción del material a las frecuencias de 250, 500, 1000
y 2000 Hz y se expresa como el múltiplo más cercano de
0,05.

Así, la tabla IV presenta los resultados obtenidos
15 según esta norma:

Tabla IV: Valores de NRC y SAA

	Configuración 1	Configuración 2	Configuración 3
NRC	1,15	0,85	0,95
SAA	1,16	0,87	0,96

Por tanto, a partir de estos datos pueden extraerse
20 las siguientes conclusiones. La cortina colocada a 5 cm de
la pared (configuración 2) puede absorber acústicamente el
65% (0,65) según el criterio europeo o el 85% (0,85) según
el criterio americano. Separándola 20 cm de la pared
(configuración 3) esta misma cortina absorbe el 100% según

el criterio europeo o el 95% según el criterio americano. En este caso la cortina presenta la máxima calificación acústica "A". Si se usan dos cortinas (configuración 1) se garantiza la máxima absorción en ambos criterios y se
 5 supera la máxima calificación "A".

Por tanto, una única cortina según la presente invención colocada a 20 cm garantiza una absorción acústica prácticamente completa, mientras que el uso combinado de dos cortinas garantiza una absorción acústica completa.

10

Ensayos de aislamiento acústico en general:

Se realizaron ensayos de aislamiento acústico en una cámara de transmisión acústica según las normas ASTM E90-09, UNE-EN ISO 140-3:1995 y UNE-EN ISO 717-1:1997.

15

La norma UNE-EN ISO 140-3:1995 define como valor de aislamiento acústico el índice de reducción sonora, R, expresado con una cifra decimal y en dB. Este índice depende del área de la muestra, el área de reabsorción sonora equivalente en el recinto receptor y el aislamiento

20 bruto D, según la siguiente fórmula:

$$R = D + 10 \log \frac{S}{A}$$

Por otro lado, en la norma UNE EN ISO 717-1: 1997 se define la ponderación "w".

Por su parte, la norma ASTM E90-09 se basa en la
 25 pérdida por transmisión. Este parámetro es equivalente al índice de reducción sonora, R, descrito anteriormente y se calcula del mismo modo.

Según el ensayo realizado empleando una única cortina como barrera según la presente invención se obtiene un
 30 aislamiento acústico al ruido aéreo R_w de 10 dB, equivalente a reducir el ruido a más de la octava parte.

Estos resultados se muestran en la figura 3 adjunta.

A modo de ejemplo comparativo, se realizó un estudio numérico del aislamiento acústico obtenido con una cortina constituida por los mismos materiales que constituyen la
5 cortina según la presente invención, pero con las capas dispuestas en un orden distinto. La cortina del ejemplo comparativo presentaba la siguiente disposición de capas:

capa textil + capa de revestimiento + capa interior +
capa textil

10 Con esta configuración se obtuvo un aislamiento acústico de 8,4 dB (es decir, una reducción del aislamiento de aproximadamente 1,5 dB), lo cual supone una pérdida de aproximadamente el 50% de eficacia. Este ensayo demuestra la sorprendente eficacia de una cortina que presenta la
15 estructura específica dada a conocer en el presente documento, en comparación con cortinas que comprenden las mismas capas pero dispuestas en un orden diferente.

Ensayos de aislamiento acústico *in situ*:

20 Para evaluar el aislamiento acústico y la reducción del ruido *in situ* de la cortina según la presente invención, se realizaron ensayos según las normas UNE-EN ISO 140-4:1999, UNE-EN ISO 140-14:2005 y UNE-EN ISO 3382-2:2008.

25 El objetivo de estos ensayos es valorar el aislamiento acústico que podrá ofrecer la cortina como separador de ambientes, así como su efecto como acondicionador acústico. Para ello, se emplearon dos configuraciones:

Configuración 1: Una cortina según la presente
30 invención como separación.

Configuración 2: Dos cortinas según la presente invención como separación, situadas a 20 cm una de otra.

Los equipos empleados en estos ensayos fueron:

- Sonómetro analizador modelo 2250 de Bruel & Kjør. SN: 2506776
- Micrófono de condensador de ½" modelo 4189 de Bruel & Kjør. SN: 2534152
- 5 • Sonómetro analizador modelo 2250 de Bruel & Kjør. SN: 2506479
- Micrófono de condensador de ½" modelo 4189 de Bruel & Kjør. SN: 2523647
- Calibrador sonoro tipo 1 modelo 4231 de Bruel & Kjør. SN: 2528304
- 10 • Fuente de ruido omnidireccional modelo 4292 de Bruel & Kjør. SN: 018008
- Etapa de potencia modelo 2716 de Bruel & Kjør. SN: 2604370

15 Se verificó la calibración de los equipos antes y después de cada serie de mediciones.

En la figura 4 adjunta se muestra esquemáticamente la configuración empleada en estos ensayos. El recinto emisor (a la derecha en la figura) tenía 34,7 m³ de volumen, mientras que el recinto receptor (a la izquierda en la figura) tenía 30,3 m³ de volumen. La cortina según la presente invención se situó separando ambos recintos (zona blanca en el centro de la figura). En la figura 4 puede observarse que los micrófonos se encontraban todos a más de 20 0,7 m unos de otros, así como a más de 0,5 m de los bordes del recinto y más de 1 m de las fuentes sonoras. Además, las fuentes sonoras (F1 y F2) se encuentran a más de 0,7 m una de otra así como a más de 0,5 m de los bordes del recinto. Las zonas marcadas con cuadrícula en la figura 4 25 representan el perímetro a 1 m de cada una de las fuentes, en el que no puede ubicarse ningún micrófono. Las zonas marcadas con rayas representan el perímetro a 0,5 m de las 30

paredes, en el que no puede ubicarse ningún micrófono ni fuente sonora.

Según la norma UNE EN ISO 140-4:1999, debe proporcionarse el valor de la diferencia de nivel normalizada, D_n , la diferencia de nivel estandarizada, D_{nT} , o el índice de reducción sonora aparente, R' . En este caso, se presentarán los valores de la diferencia de nivel estandarizada global, D_{nTA} , y del índice de reducción sonora aparente global, R'_A (los valores globales se obtienen según la norma UNE EN ISO 171-1).

En las figuras 5A (configuración 1) y 5B (configuración 2), así como en la tabla V a continuación, se resumen los resultados obtenidos en estos ensayos:

15

Tabla V: D_{nTA} y R'_A

	D_{nTA}	R'_A
Configuración 1	8 dB	9 dB
Configuración 2	15 dB	15 dB

Por tanto, puede observarse que se obtiene un aislamiento acústico de 9 dBA (configuración 1) y 15 dBA (configuración 2), lo que garantiza un buen aislamiento acústico (reducción de 1/8 el nivel de ruido en la configuración 1 y de 1/32 en la configuración 2). Por tanto, la colocación de las cortinas según la presente invención como elementos de separación ofrece unos buenos datos de aislamiento acústico. Debe tenerse en cuenta que la instalación de la cortina en el ensayo realizado no garantizaba fugas acústicas por los laterales, por lo que aún podrían mejorarse los resultados si se tiene cuidado de cerrar con montajes adecuados el perímetro de las cortinas.

También es importante tener en cuenta el efecto que produce la cortina en el recinto. Por tanto, a continuación

se sometió a ensayo el tiempo de reverberación en el recinto sin cortina, así como con cortinas según la presente invención en las dos configuraciones anteriormente descritas, tanto en recinto emisor como receptor.

5 La figura 6 muestra los resultados del tiempo de reverberación en las diversas condiciones (el control representa el ensayo sin usar ninguna cortina de separación, R representa las medidas obtenidas en el recinto receptor y E las obtenidas en el recinto emisor).
10 Puede observarse que la colocación de la cortina según la presente invención disminuye considerable el "eco" del recinto pasando de "eco" molesto a valores adecuados, por ejemplo, para una oficina. Analizando el tiempo de reverberación medio, éste pasa de 1,4 s sin cortina a 0,5 -
15 0,7 s con cortina, lo cual es un valor muy adecuado para su uso.

Por último, se sometió a ensayo el nivel de presión sonora en el recinto emisor, tanto sin cortina como con la cortina según la presente invención en las dos
20 configuraciones anteriormente descritas. En la figura 7 adjunta se muestran los resultados (el control representa el ensayo sin usar ninguna cortina de separación).

Puede apreciarse que la colocación de la cortina según la presente invención reduce el nivel de ruido respecto a
25 una fuente de referencia fija. En efecto, se produce una reducción global de 3 dB en el nivel de ruido, lo que equivale a reducir el ruido a la mitad.

Protección frente a las radiaciones electromagnéticas

30 Se realizaron ensayos electromagnéticos en una cámara anecoica electromagnética. Las referencias de las antenas empleadas en el ensayo son las siguientes: Double Ridged Waveguide Horn - modelo DRH400 y Quad Ridged Horn Antenna -

modelo QRH500.

Se realizaron ensayos de reflexión y de transmisión. El ancho de banda sometido a ensayo cubría desde 400 MHz hasta 6 GHz (telefonía móvil, WIFI, WIMAX y otras de
5 interés) para valorar su efectividad en un rango amplio.

Se sometieron a ensayo dos configuraciones: con una única cortina (configuración 1) y con dos cortinas (configuración 2). También se realizó una medición de ensayo sin usar ninguna cortina (control).

10 En el ensayo de reflexión pudo observarse una alta atenuación en ambas configuraciones (resultados no mostrados).

En la figura 8 adjunta se muestran los resultados del ensayo de transmisión. Puede observarse una atenuación muy
15 elevada, superando 50 dB incluso en la configuración con una única cortina. Debe tenerse en cuenta que para diseñar una cámara electromagnética la atenuación media de las cuñas es de aproximadamente 40 dB, lo que significa que estas cortinas según la presente invención pueden emplearse
20 como cámaras electromagnéticas móviles.

Por tanto, puede apreciarse que la cortina según la presente invención no apantalla una banda en concreto; como puede ser cierto ruido electrónico o telefonía móvil, sino que su espectro de apantallamiento es muy amplio (de
25 400 MHz a 6 GHz), neutralizando así las ondas electromagnéticas de señales no solamente de telefonía móvil, sino también señales wifi, wimax y otras de interés. Este hecho, sumado a la facilidad de transporte e instalación/desinstalación anteriormente mencionadas,
30 permiten la aplicación de la cortina según la presente invención para la obtención de una cámara anecoica electromagnética o cámara de radiofrecuencia móvil, portátil, de ligero peso y de muy bajo coste.

Una cámara anecoica de radiofrecuencia es un recinto con un blindaje metálico en sus paredes, emulando una jaula de Faraday. Las cámaras se diseñan con materiales para la absorción de ondas electromagnéticas a fin de aislar la cámara de cualquier tipo de influencia externa y simular condiciones de espacio libre en su interior. Estas cámaras tienen múltiples aplicaciones en el ámbito de las telecomunicaciones, como por ejemplo la medición de la tasa de absorción específica (SAR) de los terminales móviles, o el diseño y la caracterización de elementos radiantes tales como antenas y dipolos.

Otro tipo de aplicaciones para la cortina según la presente invención, gracias a su propiedad de protección frente a radiaciones electromagnéticas, pueden ser en ámbitos médicos, en los que para ciertos equipos u operaciones es necesario garantizar varios niveles de apantallamiento. También puede emplearse en el diseño de cunas de neonatos, para garantizar las mejores condiciones acústicas y térmicas de los neonatos, por ejemplo en entornos de UCI neonatal.

Protección frente al fuego

Según la norma UNE-EN 13773:2011, los materiales se clasifican con respecto a su reacción frente al fuego en clases denominadas M0, M1, M2, M3 y M4. Estas clases indican la magnitud relativa con la que los correspondientes materiales pueden favorecer el desarrollo de un incendio.

M0: material no combustible ante la acción térmica normalizada del ensayo (vidrio, materiales pétreos y cerámicos, metales, yesos, lana de roca, etc.).

M1: material combustible pero no inflamable, lo que implica que su combustión no se mantiene cuando desaparece

la aportación de calor desde un foco exterior (PVC, lana de vidrio, DM, fórmica, barnices ignífugos, etc.).

M2: material con grado de inflamabilidad baja (madera).

5 M3: material con grado de inflamabilidad media (madera).

M4: material con grado de inflamabilidad alta.

Se realizó un ensayo de comportamiento frente al fuego de una cortina según la presente invención, y se clasificó
10 como de clase 1 (M1) según dicha norma UNE-EN 13773:2011.

Por otro lado, se realizó un ensayo según la norma UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010, que clasifica los materiales según su reacción frente al fuego exigida para locales públicos por el Código Técnico de la Edificación (CTE). Se
15 obtuvo para la cortina según la presente invención una clasificación de Bs1d0 lo que garantiza una contribución al fuego muy limitada (B) con baja generación de humos (s1) y sin propagación por goteo (d0).

20 Protección frente al calor

Se sometió a ensayo el aislamiento térmico de una cortina según la presente invención según la norma UNE-EN ISO 8894-1:2010.

En el ensayo se usó una cortina de 1 cm de espesor y
25 se obtuvo una resistencia térmica de 0,13 m²K/W.

Según el Código Técnico de la Edificación se considera que un material es "aislante térmico" si presenta una resistencia térmica superior a 0,25 m²K/W. Por tanto, la cortina según la presente invención presenta un valor muy
30 cercano a esa consideración de "aislante térmico".

Dado que la protección frente al calor es una propiedad aditiva, una cortina según otra realización de la presente invención, con un espesor de 2 cm (o el uso de dos

cortinas según la presente invención de 1 cm de espesor cada una), presenta una resistencia térmica de 0,26 m²K/W.

REIVINDICACIONES

1. Cortina de barrera frente a la luz, al ruido, al calor, al fuego y a las radiaciones electromagnéticas, que comprende:
 - 5 - dos capas textiles (10, 10') que presentan, cada una, una combinación de material textil no tejido con material textil tejido, sometidas a un tratamiento de ignifugado;
 - 10 - una capa interior (12) intercalada entre las capas textiles, compuesta por lana de aislamiento acústico; y
 - 15 - una capa de revestimiento (14) adyacente al lado externo de una de las capas textiles (10'), compuesta por un metal seleccionado del grupo constituido por aluminio y cobre;presentando la cortina un espesor total de entre 0,5 cm y 3 cm.
2. Cortina según la reivindicación 1, caracterizada por que la cortina presenta un espesor total de 1 cm.
- 20 3. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la cortina presenta un peso total de 1 kg/m^2 .
4. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el material textil no tejido es fieltro.
- 25 5. Cortina según la reivindicación 4, caracterizada por que el espesor del fieltro es de 3 mm a 20 mm.
6. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizada por que el fieltro presenta una densidad de 15 kg/m^3 a 40 kg/m^3 .
- 30 7. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el material textil tejido presenta una densidad de 100 g/m^2 a 300 g/m^2 .

8. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el tratamiento de ignifugado se realiza mediante baño de la capa textil (10, 10') con un material seleccionado de poli(cloruro de vinilo), sal de tetrakis(hidroximetil)fosfonio, fosfato de diamonio/sulfato de amonio/compuesto de boro, hexapropoxi-fosfaceno, fosfato oligomérico y tiourea/compuesto de titanio y circonio/ácido dibromotereftálico.
- 5
- 10 9. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la capa textil (10, 10') se somete además a al menos un tratamiento seleccionado de un tratamiento hidrófugo y un tratamiento oleófono.
- 15 10. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la capa textil (10, 10') se fabrica de fibras seleccionadas del grupo constituido por algodón, lino, polipropileno, poliéster, yute, poliamida, rayón, nailon, PVC y combinaciones de los mismos.
- 20
11. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la capa interior (12) está compuesta por lana de poliéster.
12. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25 10, caracterizada por que la capa interior (12) está compuesta por una lana que comprende al menos el 80% de un compuesto seleccionado del grupo que comprende PP, PES y PET.
13. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones 30 anteriores, caracterizada por que la capa interior (12) presenta un espesor de entre 3 mm y 1 cm.
14. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la capa interior

- (12) presenta densidad de entre 10 kg/m^3 y 50 kg/m^3 .
15. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la capa de revestimiento (14) presenta un espesor de entre 0,5 mm y 5 mm.
16. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la capa interior de revestimiento (14) presenta además un refuerzo de malla de fibra de vidrio.
- 10 17. Cortina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende una segunda capa interior, igual a la capa interior (12), intercalada entre la capa textil (10') y la capa de revestimiento (14) adyacente a la misma.

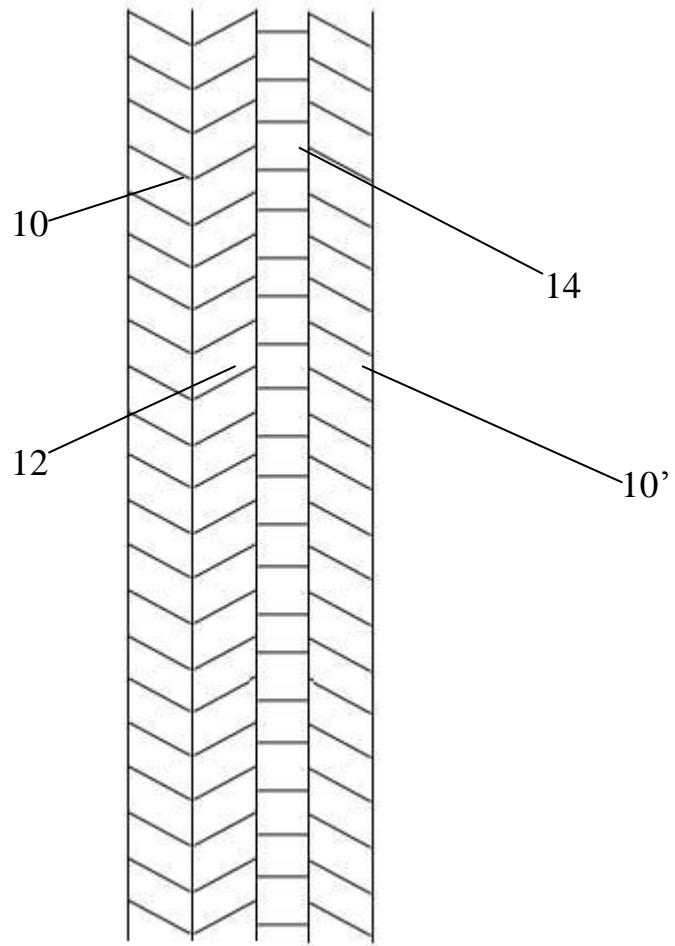


FIG. 1

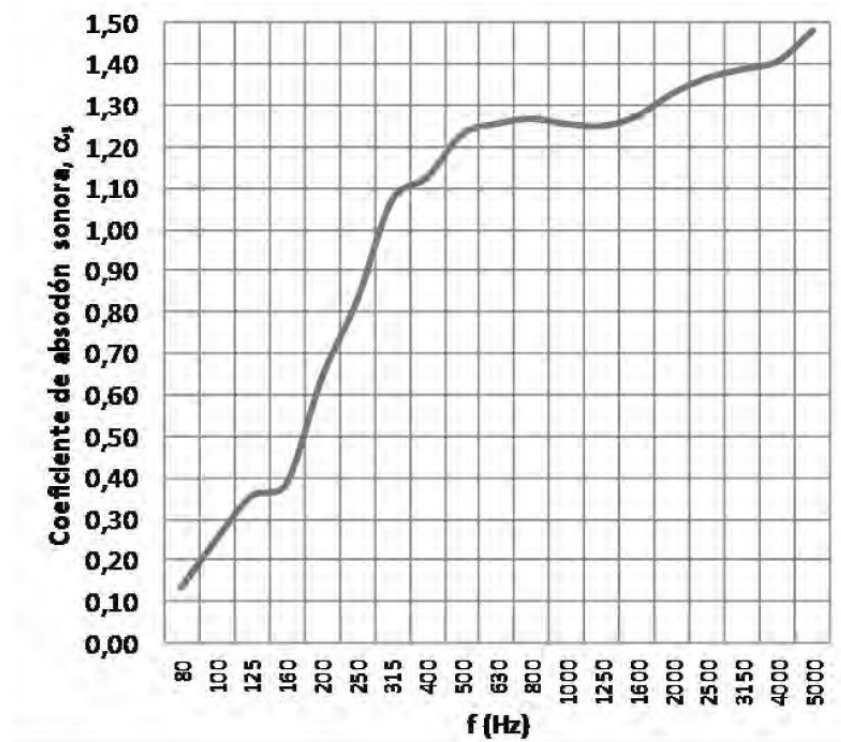


FIG. 2A

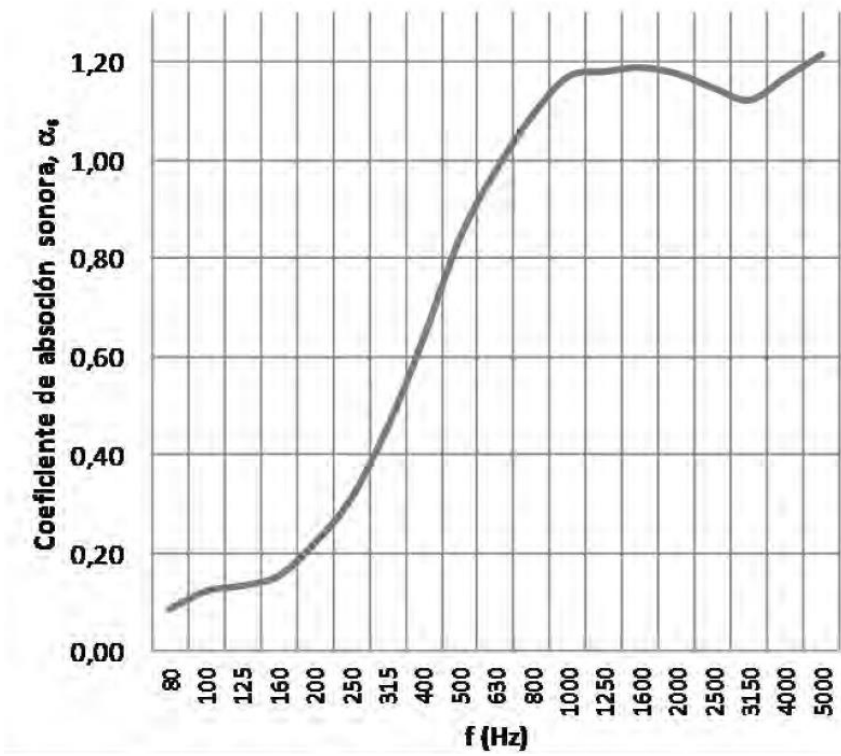


FIG. 2B

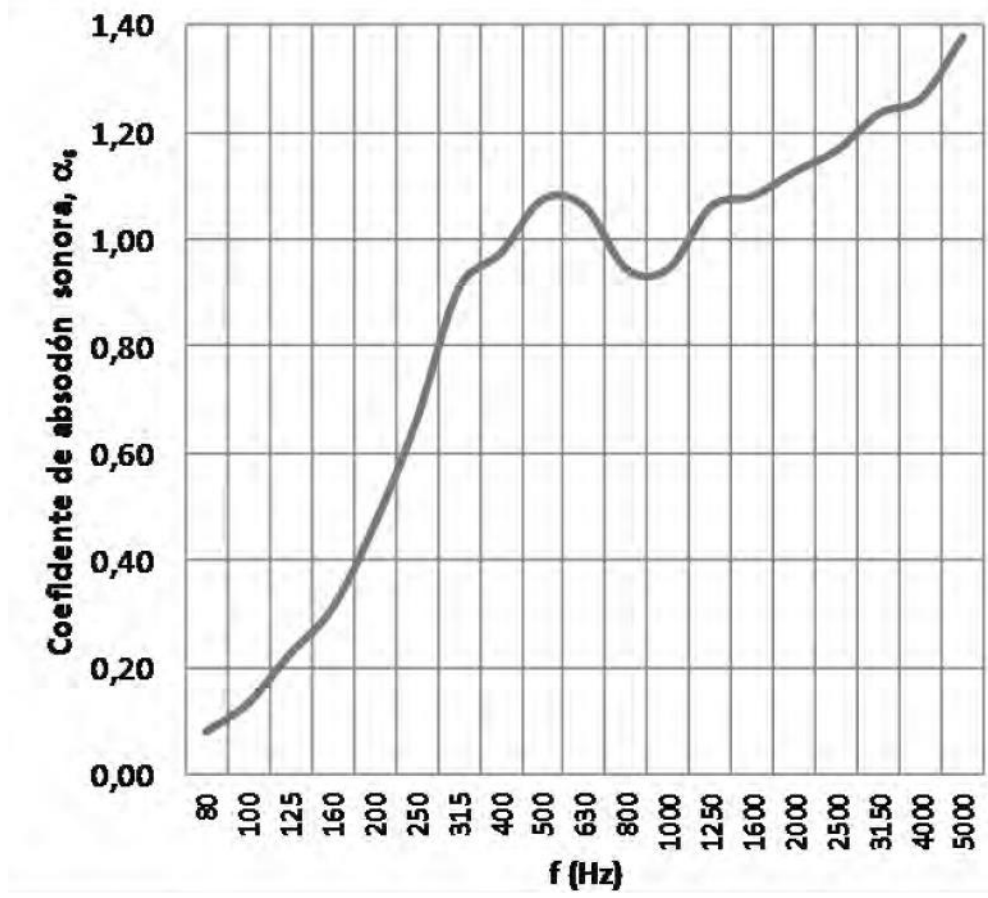


FIG. 2C

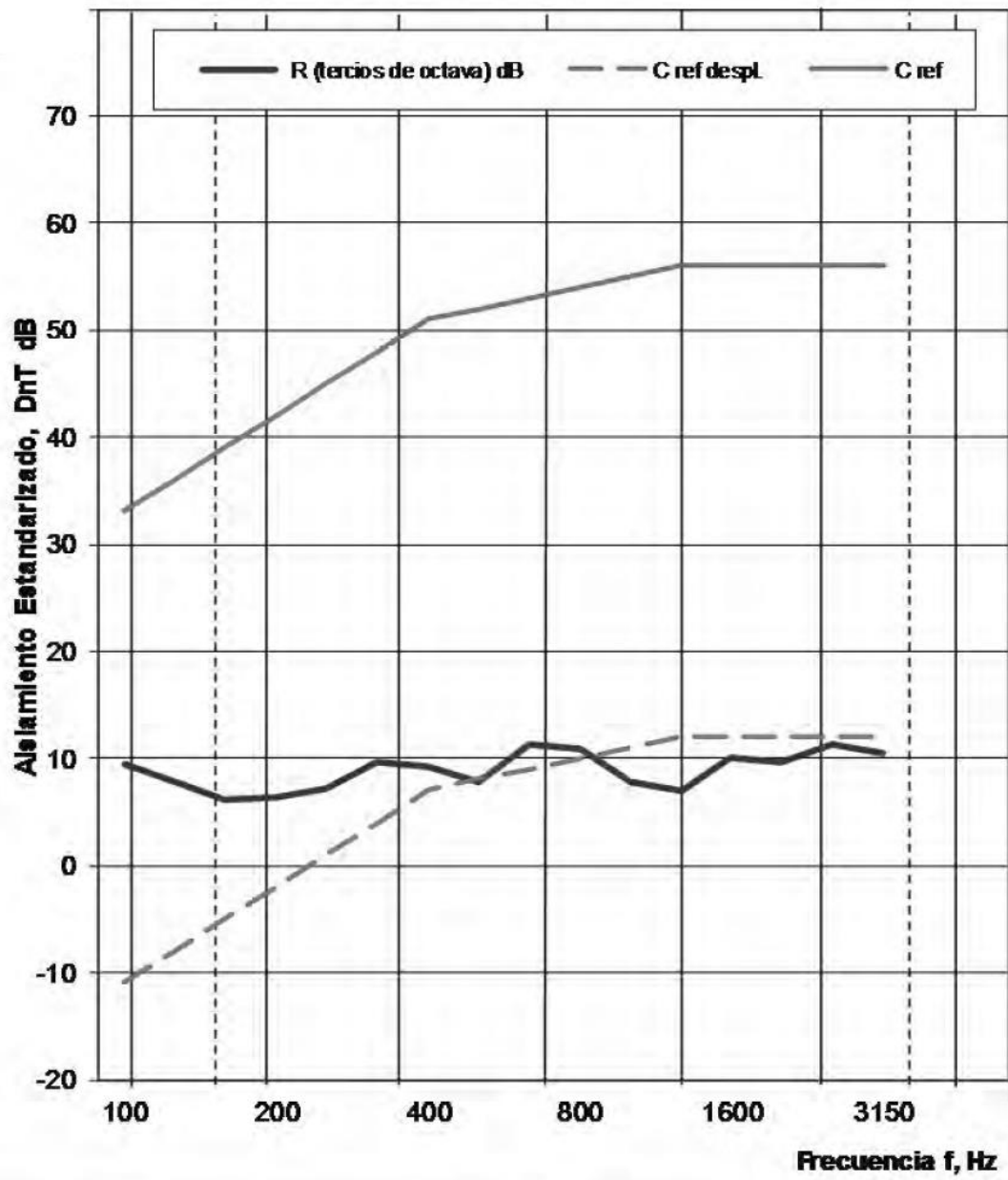


FIG. 3

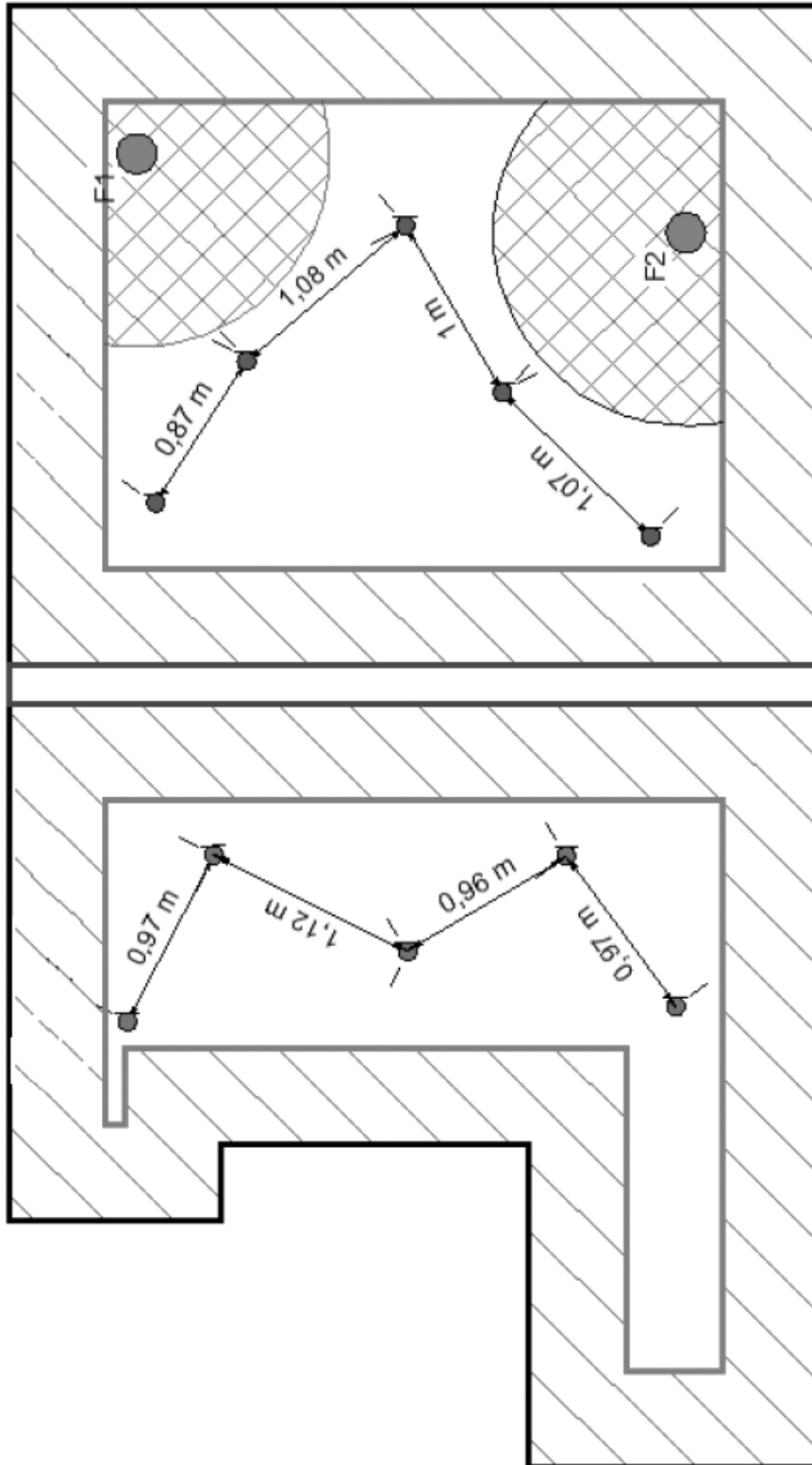


FIG. 4

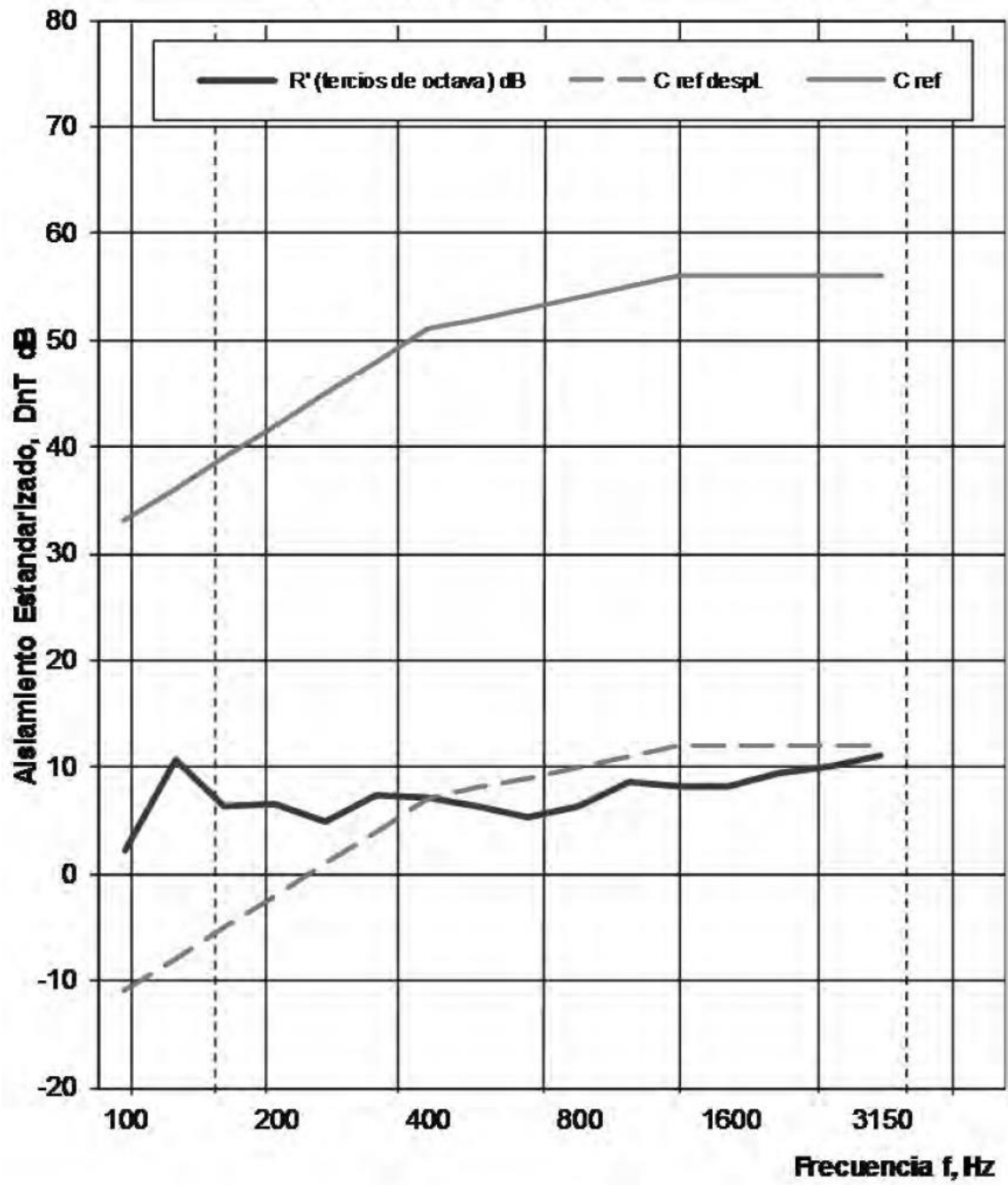


FIG. 5A

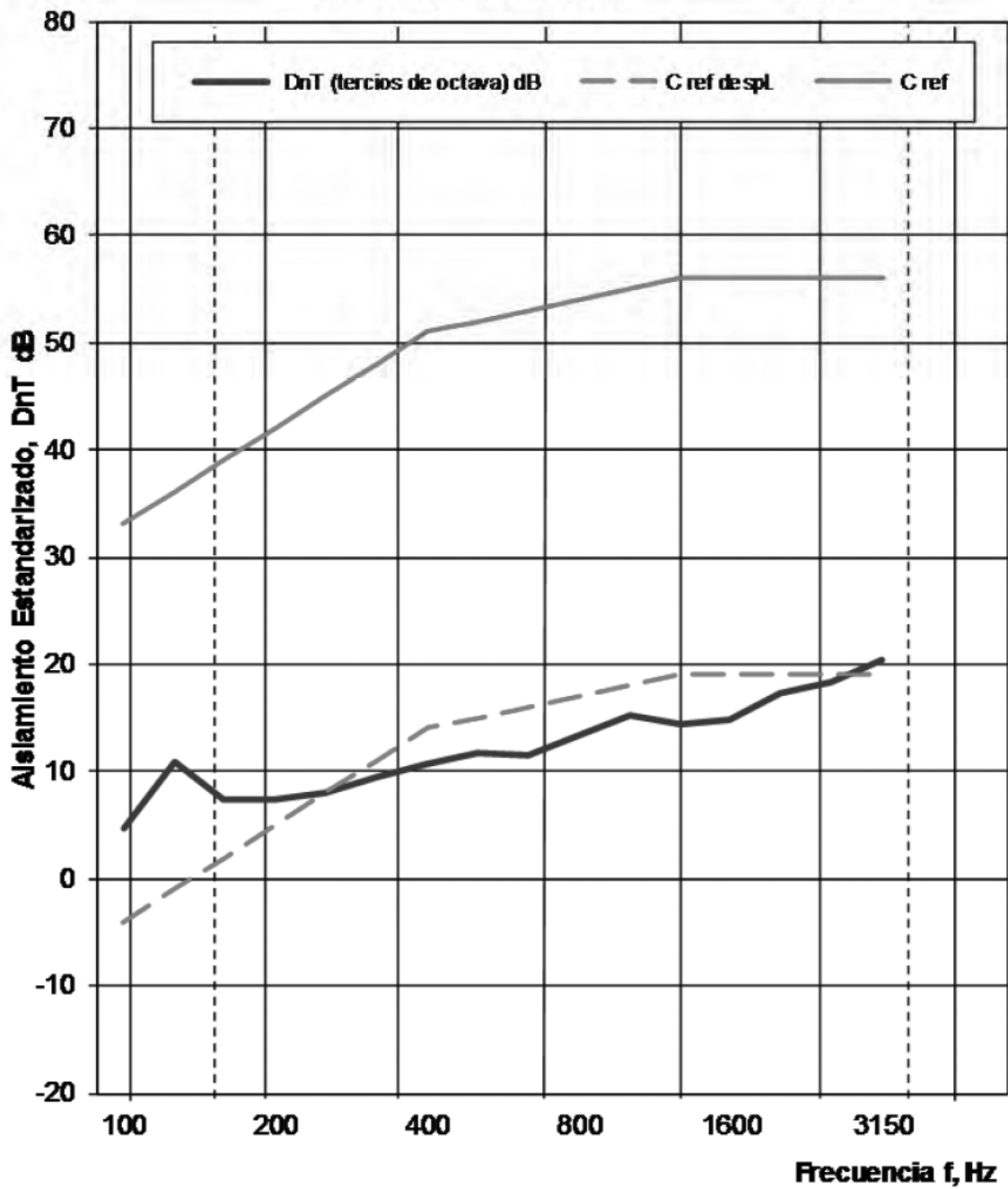


FIG. 5B

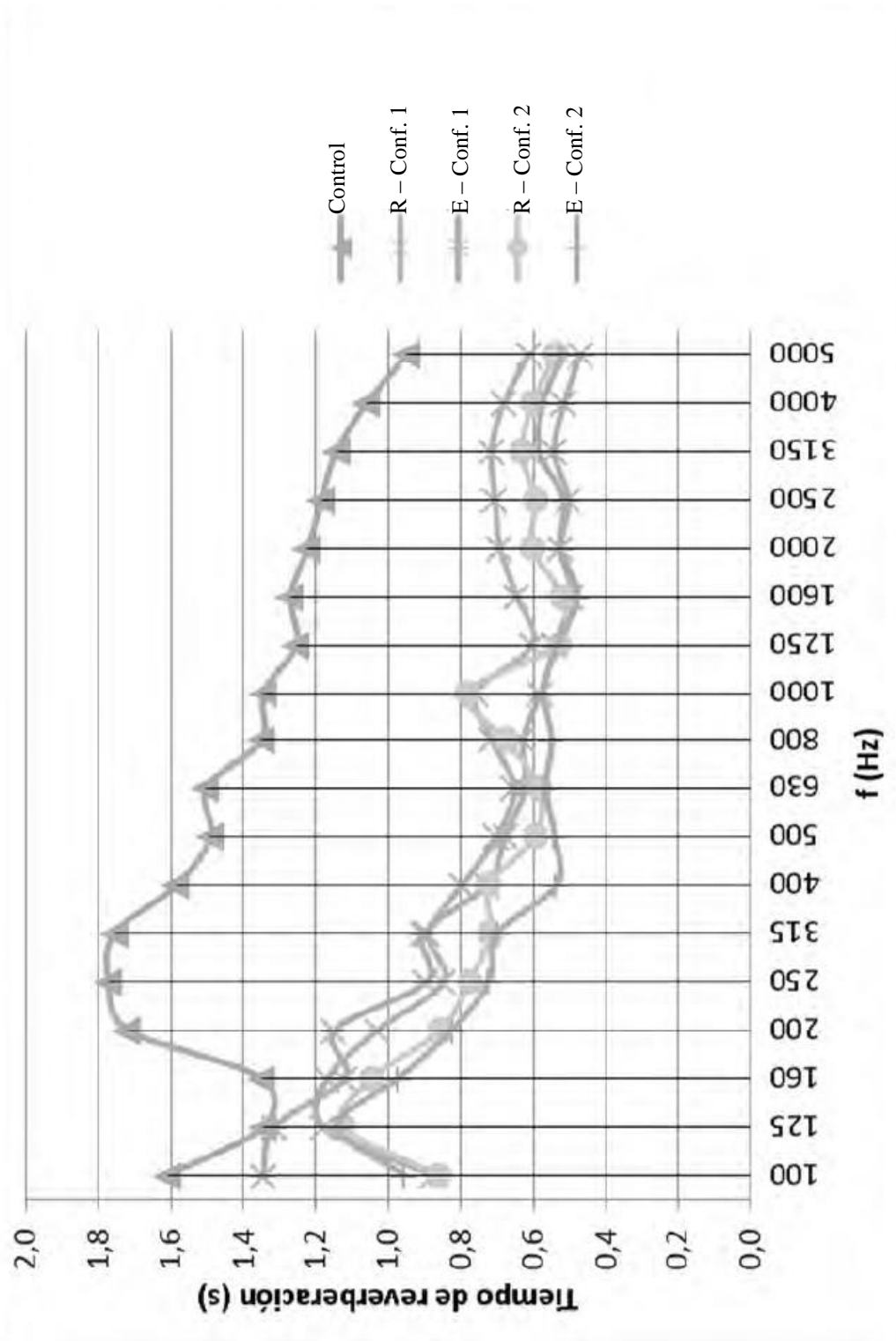


FIG. 6

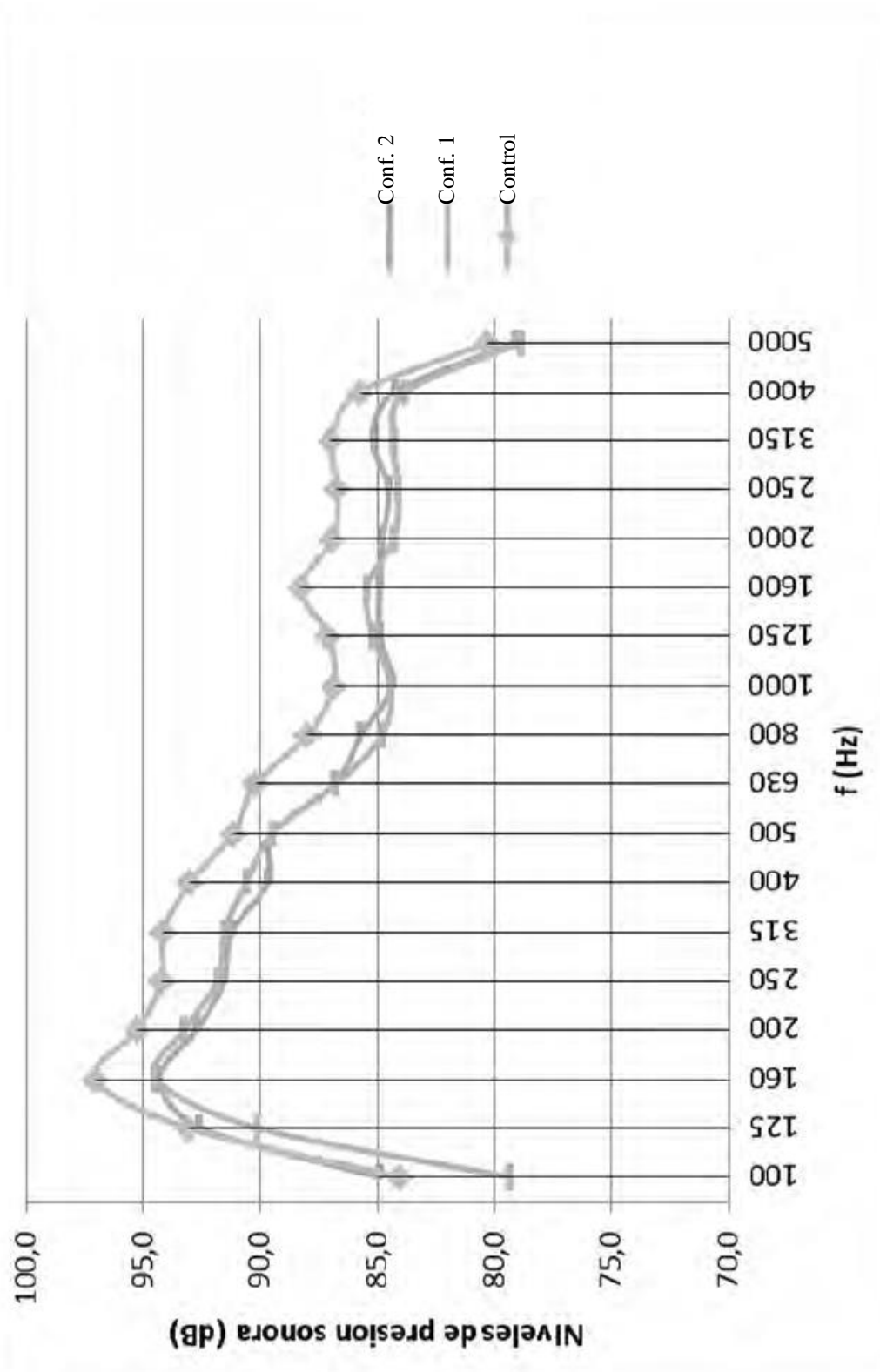


FIG. 7

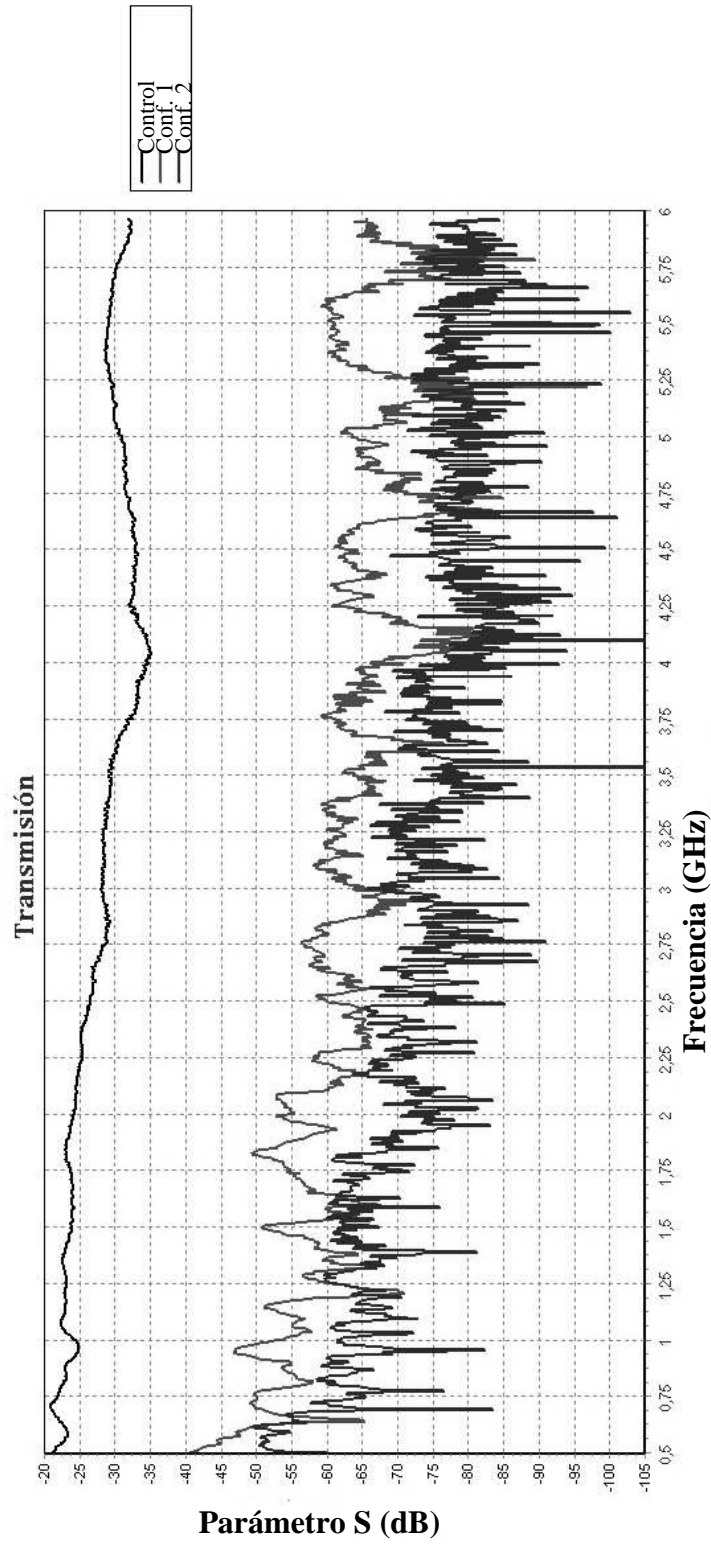


FIG. 8



- ②① N.º solicitud: 201530961
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.07.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **E04B1/88** (2006.01)
B32B5/26 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	GB 2395461 A (ENVIRONMENTAL SEALS LTD) 26.05.2004, páginas 3,4.	1
A	US 4391865 A (CONSTANCE LILLIE B) 05.07.1983, columna 2, línea 40 – columna 3, línea 20; figuras.	1
A	FR 2990222 A1 (SYLLA MOHAMED) 08.11.2013, página 2, línea 25 – página 4, línea 40; figuras.	1
A	EP 2384792 A1 (GISMERO S A) 09.11.2011, párrafos [0016-0027]; figuras.	1
A	FR 2508969 A1 (SIRS SOC INT REVETEMENTS SOL) 07.01.1983, página 2, línea 23 – página 4, línea 2; figura.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
02.10.2015

Examinador
R. E. Reyes Lizcano

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B32B, E04B, E06B, A62C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 02.10.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-17	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-17	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 2395461 A (ENVIRONMENTAL SEALS LTD)	26.05.2004

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

En relación a la reivindicación independiente 1, el documento D01 (páginas 3 y 4) divulga una barrera o cortina ignífuga de aislamiento que comprende una primera lámina de tela impregnada o recubierta con una cantidad de material intumescente, una primera hoja de papel de aluminio que tiene una superficie reflectante y relativamente no reflectante posicionada con su superficie reflectante en contacto con un lado de la primera lámina de tela, una capa de aislamiento térmico fibrosa no inflamable en contacto por un lado con la superficie no reflectante de la primera hoja de papel de aluminio, una segunda hoja de papel de aluminio que tiene una superficie reflectante y relativamente no reflectante posicionada con su superficie no reflectante en contacto con la capa de aislamiento térmico fibrosa y una segunda lámina de tela impregnada o recubierta con una cantidad de material intumescente posicionada con su superficie más interior en contacto con la superficie reflectante de la segunda hoja de papel de aluminio, definiendo las dos láminas de tela los revestimientos exteriores de la barrera o cortina.

Sin embargo, el documento D01 no divulga una cortina de barrera frente a la luz, al ruido, al calor, al fuego y a las radiaciones electromagnéticas que comprenda unas capas con la composición y la configuración definidas en la reivindicación 1, y se considera que dicha composición y configuración de las capas no sería evidente para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 1, y sus dependientes 2 a 17, cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido (art. 6.1 y 8.1 LP).