



- 3 JUN. 1978

PATENTE DE INVENCION

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A 1
(21)	464.893	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	23-11-77.	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

20 JUL. 1978

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
48.760/76	23 de Noviembre de 1.976	Inglaterra.
Completada en 21 de Octubre de 1977.		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E04B	

(64) TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA LA FAERICACION DE UN ELEMENTO DE CONSTRUCCION DE APCYO DE CARGA Y ABSORBENTE DEL SONIDO.

(71) SOLICITANTE (S)
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Imperial Chemical House, Millbank, Londres S.W.1. Inglaterra.

(72) INVENTOR (ES)
BRIAN TOWNSON, FRANCIS GOWLAND HUTCHINSON.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DI JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de elementos acústicos para edificios. Se sabe que los materiales porosos en los cuales los poros son totalmente continuos en toda la matriz por ejemplo las espumas de poliuretano de células abiertas, pueden absorber energía acústica. Otros materiales absorbentes del sonido comprenden fibras minerales colocadas normalmente como baldosas.

En todos estos materiales, la absorción de la energía acústica se debe a los efectos de fricción que el aire (portador de la onda sonora) experimenta en los poros del material. También se puede producir una cierta disipación de la energía por vibración mecánica (resonancia). Por ejemplo, en las espumas de uretano, se puede producir vibración de las paredes de las células.

También se conoce una composición exenta de resonancia que puede absorber por lo menos el 50 % de sonido incidente en la gama de 500 a 4.000 Hz. Comprende por lo menos un 90 % de arena gruesa con un tamaño de partícula de 0,15-0,50 mm y 2-8 % en peso, preferiblemente el 5 %, de una resina endurecible. La composición se emplea como revestimiento de paredes en forma de baldosas ó paneles ó como revestimiento tendido in situ.

También se conocen elementos de construcción que se hacen enteramente de material absorbente del sonido y que pueden ejercer una función de apoyo de carga en edificaciones.

Por el término "elementos de construcción" se entienden ladrillos de construcción ó paneles apropiados para la construcción de pantallas, paredes, suelos ó techos y dichas pantallas, paredes, suelos ó techos cuando se preparan como unidades completas in situ.

Según el presente invento se proporciona un procedimiento de fabricación de un elemento de construcción absorbente del sonido y para apoyo de carga que tiene un espesor de por lo menos 50 mm y que comprende una matriz de células abiertas rígidas de agregado aglutinado con una poro

idad(según se definirá más adelante) del orden de 0,15 a 0,7 y una resistencia al flujo del aire (según se definirá más adelante) del orden de 10 a 180 unidades cgs.

5 A partir del elemento de construcción de la invención se conforman pantallas, paredes, suelos y techos.

El agregado apropiado para utilizarse con el invento comprende arena, sílex y granito. Tiene preferiblemente un tamaño de partícula no superior a 2,0 mm y convenientemente entre 0,5 y 2,0 mm.

10 El agregado se puede aglutinar con una amplia variedad de aglutinante inorgánicos ú orgánicos. La naturaleza del aglutinante carece de importancia con relación a las características de absorción del sonido de la matriz. Es importante tan solo para que la matriz tenga una resistencia estructural adecuada para la aplicación particular a la que se destine. Los aglutinantes idóneos comprenden resinas endurecibles como poliuretano, epoxi y resinas de poliéster sin saturar, silicato sódico y aglutinante de fosfato "Winnofos" que se obtiene de ICI Ltd, Mond Division - ("Winnofos" es una marca registrada).

15 Los agregados de sílex y arena aglutinados con una resina de poliuretano ó resina de epoxi pueden comprender resistencias a la compresión hasta 140 kg/cm².

20 Por el término "porosidad" se entiende la fracción de espacio vacío entre la matriz con respecto al volúmen total de la matriz. Cuando se trata de la matriz de células abiertas del invento, la porosidad se determina fácilmente, por ejemplo, por desplazamiento de líquido.

25 El término "resistencia al flujo de aire" se emplea como una medida de la dificultad con que se puede impulsar aire a través del espesor unitario de la matriz. Está definido por R en la ecuación:

$$R = p/d/u \text{ unidades cgs}$$

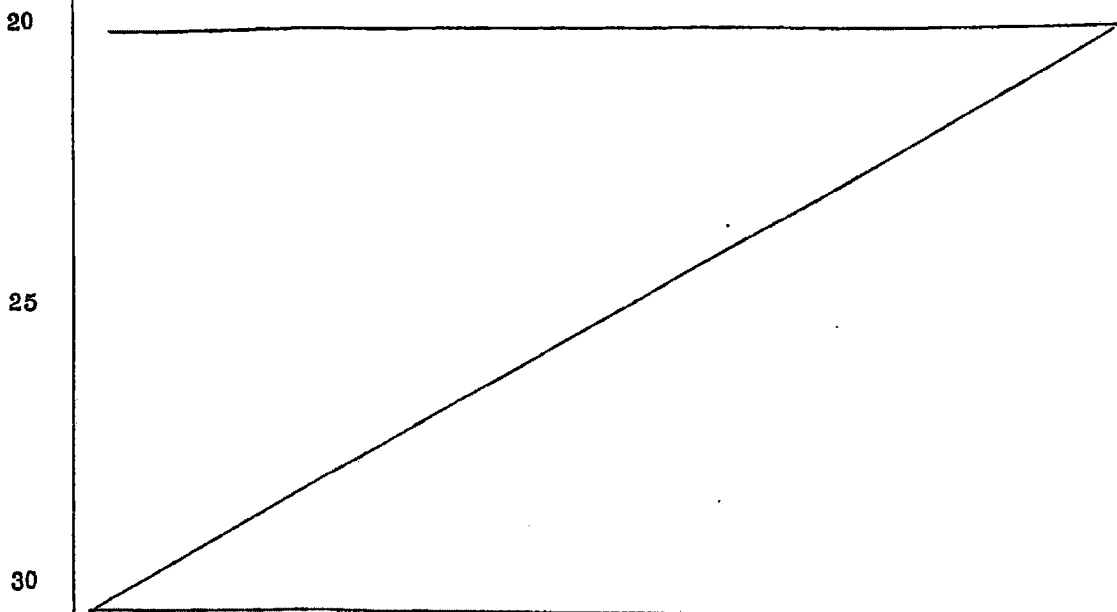
30 donde p es la diferencia de presión en dinas/cm² a través de una matriz de un espesor de cm cuando se impele aire a través de la matriz a una ve

locidad de flujo de u cm/segundo. El aparato apropiado para la medición de estos parámetros por técnicas conocidas es un dispositivo ya conocido pero que, en cualquier caso, se puede construir con facilidad.

La porosidad de la matriz ejercerá influencia en su resistencia estructural. En general, cuanto mayor sea su porosidad tanto más débil será la matriz. Una matriz con una porosidad superior a 0,7 no es apropiada para un elemento de apoyo de carga. Por otro lado, si la porosidad es inferior a 0,15 la matriz no tendrá buenas propiedades de absorción del sonido.

Los elementos de construcción del invento son buenos absorbentes del sonido para cualquier frecuencia de ondas sonoras en la gama audible ó gama acústica. No obstante, para cualquier espesor y porosidad dados del elemento de construcción existirá un valor óptimo de resistencia al flujo de aire que proporcionará una máxima absorción del sonido de cualquier frecuencia particular. Este valor óptimo se puede determinar si se desea empíricamente.

Los valores de resistencia al flujo de aire y porosidad se controlan por el tamaño y la forma del aglomerado y la relación del aglomerado al aglutinante según se verá en la tabla siguiente:



Tipo de aglomerado	Tamaño normal de tamiz		Relación de aglomerado/aglutinante	Resistencia al flujo de aire unidades cgs.	Porosidad.
5 Arena Garside 21	tamaño de tamiz (mm)	% aglomerado retenido	30 : 1	154	0,2
	1.0	-			
	0.71	0,8			
	0.5	34.6			
	0.355	47.5			
	0.25	13.6			
	0.15 0.106	3.1 0.3			
15 "	"		60 : 1	154	0.3
Silex	Malla 18		30 : 1	42	0.45
Silex	Malla 30		30 : 1	72	0.45
20 Arena	Retenido el 97% en malla 20		20 : 1	14	0.3
"	"		60 : 1	14	0.4
25 30	<p>Para obtener una matriz con una resistencia al flujo de aire intermedia a cualquiera de los dos valores anteriores, se elige un aglomerado de tamaño intermedio ó mezclas de los aglomerados empleados anteriormente en una proporción apropiada. La porosidad puede variar ajustando la relación de aglomerado/aglutinante. La relación del aglomerado/aglutinante será normalmente del orden de 20 : 1 a 60 : 1.</p> <p>De este modo, la mezcla de aglomerado/aglutinante se puede variar para adaptarla a cualquier aplicación particular a que se destina, ó</p>				

sea con respecto a la frecuencia del sonido que haya de absorber y a la carga que haya de soportar el elemento de construcción. Un elemento de construcción con un espesor de menos de 50 mm no será un elemento absorbente del sonido afectable para el sonido en la gama audible cuando la matriz tiene una resistencia al flujo de aire de tan solo 10 unidades cgs. No obstante, un elemento de construcción grueso no será un elemento absorbente satisfactorio si la resistencia de flujo de aire es superior a 180 unidades cgs.

El elemento de construcción puede resultar más atractivo a la vista si se emplea un agregado con color. Se consigue recubriendo previamente el agregado con una resina pigmentada. También se puede utilizar agregado de diferentes colores.

El aislamiento del sonido y la absorbencia del sonido son propiedades completamente distintas. Un buen absorbente no es necesariamente un buen aislante, puesto que estas propiedades de absorbencia y aislamiento están influidas por diferentes consideraciones.

En general, aumentando la masa del elemento de construcción se mejoran las propiedades de aislamiento del sonido del elemento a una frecuencia dada, pero el material de construcción es también importante.

Al contrario que la velocidad del sonido en el aire, que es igual para todas las frecuencias, la velocidad de las ondas de refracción en un elemento de construcción aumenta con la frecuencia. Esto se debe a que las ondas de refracción son de naturaleza totalmente diferentes a las ondas de compresión del tipo transmitido en el aire. Las ondas de refracción no posibles en el aire debido a las atracciones moleculares muy bajas pero en los sólidos transmiten el sonido con gran facilidad.

Como la velocidad de las ondas de refracción varían, se desprende que a una cierta frecuencia serán exactamente igual que la velocidad en el aire, para cualquier material dado. Esto se conoce como frecuencia crítica y tiene en general lugar a altas frecuencias acústicas. Cuando

la velocidad son iguales, esto significa que, como la frecuencia de vibración es común a ambos medios, la longitud de onda en el aire coincide exactamente con la longitud de la onda de refracción en el elemento de construcción. Esta coincidencia exacta conocida como "efecto de coincidencia",
5 dá lugar a una transferencia más eficaz de la energía acústica del aire - al elemento de construcción y, por lo tanto, un menor aislamiento eficaz del elemento. Cuanto menor sea la "rigidez de refracción" (módulo dinámico) del elemento, tanto mayor será su frecuencia crítica.

El diseño de un elemento de construcción para un buen aislamiento del sonido depende, por lo tanto, no solamente de la elección de una
10 masa suficiente, sino también de reducir al mínimo el módulo dinámico de modo que la frecuencia crítica sea lo más alta posible. (la reducción del módulo dinámico produce también el efecto de reducir la frecuencia a la - cual se produce resonancia de baja frecuencia "masa elástica"). No obstante,
15 te, esto tiene importancia solamente cuando se necesita aislamiento para frecuencias de menos de 100 Hz.

Desgraciadamente, un bajo módulo dinámico no concuerda con las buenas propiedades estructurales. No obstante, se puede reducir el "efecto
20 de coincidencia" por amortiguación interna, ó sea empleando un material con un elevado factor de amortiguación, conocido a veces como factor de pérdida.

Hemos averiguado que aumentando el espesor del elemento de construcción del invento al menos a 100 mm y empleando un aglutinante de
25 resina no cristalina, el elemento de construcción tiene un buen aislamiento del sonido además de buenas propiedades de absorbencia.

Por lo tanto, según otra modalidad del invento, se proporciona un elemento de construcción para apoyo de carga, idóneo como elemento
30 absorbente del sonido y aislante del sonido en una gama de frecuencias de 100 Hz a 104 Hz, con un espesor de por lo menos 100 mm, que comprende una matriz rígida de células abiertas de agregado aglutinado con una porosidad

del orden de 0,2 a 0,7 y una resistencia al flujo de aire (según se ha definido anteriormente) del orden de 40 a 180 unidades cgs, donde el agregado se aglutina con un aglutinante de resina no vítrea en la gama de frecuencias acústicas a las que se ha de exponer la pared.

5 El elemento de construcción se caracteriza además por tener una densidad del orden de 1,5 a 2,0 gm/cc: un factor de pérdida del orden de 0,02 a 0,10; y un módulo dinámico (según se definirá más adelante) del orden de 10^6 a 10^8 unidades cgs.

10 El "factor de pérdida" es un término común en la industria. A una resonancia máxima del factor de pérdida (η) se puede calcular a partir de la ecuación:

$$\eta = Df_n / f_n$$

15 donde Df_n es la anchura de banda a los puntos de media potencia (puntos de 3 dB) y f_n es la frecuencia resonante. El índice n es el orden de resonancia ó número de modo.

"Módulo dinámico" es un término común también en la tecnología. Se pueda calcular por el método de respuesta de frecuencia en el cual una muestra de la matriz se excita en vibraciones de refracción empleando una fuerza sinusoidal de frecuencia variable. La amplitud de las vibraciones de respuesta se trazan en función a la frecuencia. Partiendo de la curva obtenida en una resonancia máxima, se puede calcular el módulo dinámico (E) a partir de la ecuación:

$$E = 4. \eta^2 . fo . l . M/A$$

donde fo es la frecuencia resonante:

25 l es el espesor de la muestra de la matriz;

M es la carga total; y

A es el área superficial de la muestra de la matriz.

30 La determinación del factor de pérdida y el módulo dinámico se describe con detalle en "Mechanical Vibration and Shock Measurements" de Jens Trampe Broch, publicada por Brüel y Kjaer.

El factor de pérdida y módulo dinámico del elemento de construcción están notablemente influenciados por las características del aglutinante de resina. Para obtener un factor de pérdida del orden de 0,02 a 0,1 en el elemento la propia resina deberá tener un factor de pérdida de 0,1 a 0,5 (valores máximos). Las resinas no cristalinas son satisfactorias a este respecto. Las resinas cristalinas, por comparación, tienen valores de factores de pérdidas del orden de 0,01.

Para mantener la gama de módulo dinámico 10^6 a 10^8 unidades cgs, la resina no debe ser cristalina en la gama de frecuencias requerida. Las temperaturas de transición cristalina proporcionan guías relativas para esta finalidad.

Los aglutinantes de prepolímeros de poliuretano, derivados de polipropilenglicol y "MDI" CRUDO" (obtenido fosgenando las poliaminas preparadas por condensación de formadehido con anilina en presencia de ácido clorhídrico y que consisten en difenilmetano-4,4'-diisocianato junto con sus isómeros y polifenilpoliisocianatos reticulados con metileno que tienen más de dos grupos de isocianato) proporcionan aglutinantes de resina no cristalina apropiados que permanecen sin ser cristalinos en la gama de frecuencias de 100 Hz a 10^4 Hz.

Los elementos de construcción en forma de pantallas, paredes, suelos ó techos, se pueden preparar in situ retacando entre encofrado una mezcla del agregado y el aglutinante que se ha mezclado completamente, por ejemplo, en una hormigonera. Como variante, se pueden construir pantallas, paredes, techos ó suelos a partir de ladrillos ó paneles de construcción previamente moldeados que se pueden unir entre sí empleando capas muy delgadas de morteros clásicos ó aglutinantes orgánicos que pueden ser iguales que el aglutinante empleado para la construcción del elemento de construcción.

Hemos averiguado también que las propiedades de aislamiento del sonido de los elementos de construcción en pantallas, paredes, suelos

ó techos del invento, se pueden mejorar revistiendo los elementos con una capa de material relativamente no poroso. El yeso y el cemento han demostrado ser materiales útiles para esta finalidad. Se cree que se consigue un mejor aislamiento por reflexiones múltiples internas eficaces promovidas por la cara posterior relativamente no porosa, junto con una cierta -
5 corrupción de la acústica de la sala por la cara absorbente.

Los elementos de construcción ó pantallas, paredes, suelos ó techos se pueden emplear también en forma de construcciones emparedadas, por ejemplo con otros materiales de construcción. Por ejemplo, se pueden
10 mencionar los laminados formados con espumas de poliuretano rígido que -
forman paneles ligeros con una buena absorción del sonido (y posiblemente aislamiento) y que tienen además la propiedad adicional de ofrecer un buen aislamiento térmico.

El invento se ilustra, pero sin limitación, por los ejemplos
15 siguientes, en los cuales todas las partes y porcentajes se indican en peso.

Ejemplo 1

Se mezclaron completamente en una mezcladora Hobart "Flitag"
20 5" (6.000 partes), una agregada de sílex de 850 μ de tamaño y un prepolímero (200 partes) derivados de polipropilenglicol (M. W. 1.000) y MDI crudo y que tenían un contenido de isoocianato del 20 % . La mezcla se retacó -
en un molde metálico y se dejó curar por espacio de 24 horas. Se sacó del molde un elemento de construcción de 50 mm de espesor. El elemento tenía una porosidad de 0,45 una resistencia al flujo de aire de 42 unidades cgs
25 y las propiedades físicas y propiedades acústicas siguientes.

Propiedades físicas

Resistencia a la compresión : 1.338 p.s.i.
Módulo de compresión : 4.94.10⁴ p.s.i.
Resistencia a la flexión : 750 p.s.i.
30 Módulo de flexión : 3.2.10⁵ p.s.i.

Resistencia a la tracción : 432 p.s.i.

Módulo de tracción : $3.2 \cdot 10^3$ p.s.i.

Datos acústicos

5

Coefficiente de absorción aleatorio calculado a partir de la medición de tubo.

Prueba de sala reverberante

Frecuencia (H_z)

Este material es de absorción de banda ancha.

Ejemplo 2

10

Se produjo un elemento de construcción de 1000 mm de espesor empleando la misma mezcla utilizada en el ejemplo 1 de una manera similar al elemento de 50 mm. El elemento de 100 mm era un buen material absorbente del sonido y aislante. Tenía un factor de pérdida del orden de 0,02 a 0,10 y un módulo dinámico del orden de 10^6 a 10^8 unidades cgs.

15

Ejemplo 3

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1 excepto que se utilizó "flintag 6", que es un aglomerado de sílex de 500 de tamaño en lugar de "flintag 5".

20

Se produjo un elemento de construcción de 50 mm de espesor con una porosidad de 0,45 y una resistencia al flujo de aire de 72 unidades cgs. Tenía las propiedades físicas y acústicas siguientes:

Propiedades físicas

25

Resistencia a la compresión : 1.903 p.s.i.

Módulo de compresión : $4,10^4$ p.s.i.

Resistencia a la flexión : 879 p.s.i.

Módulo de flexión : $3,3 \cdot 10^5$ p.s.i.

Resistencia a la tracción : 300 p.s.i.

Módulo de tracción : $3,7 \cdot 10^3$ p.s.i.

Datos acústicos

30

Coefficiente de absorción aleatoria

(tubo)	0,55	0,67	0,69	0,67	0,78	0,80
Frecuencia (Hz)	400	600	800	1K	2K	3K

Este material es un absorbedor de banda ancha.

Ejemplo 4

5

Se produjo un elemento de construcción de 100 mm de espesor con la misma mezcla empleada en el ejemplo 3 de una manera similar al elemento de 50 mm.

10

El elemento de 100 mm era un buen absorbente del sonido y un buen aislante. Tenía un factor de pérdida del orden de 0,02 a 0,10 y un módulo dinámico del orden de 10^6 a 10^8 unidades cgs.

Ejemplo 5

15

Se mezclaron completamente arena Garside 8/16 (1.600 partes) y un sistema de resina epoxi (80 partes) preparada a partir de "Epiphen" EL 5 (100 partes) y endurecedor EHT3 (70 partes) que se obtiene de Border Chemical Co (U.K.) Ltd ("Epiphen" es una marca registrada), en una mezcladora Hobart. La mezcla se ata con un molde metálico y se deja curar por espacio de 24 horas. Un elemento de construcción de 50 mm de espesor se sacó del molde. El elemento tenía una porosidad de 0,3 una resistencia al flujo de aire de 14 unidades cgs y las propiedades físicas y acústicas siguientes.

20

Propiedades físicas

25

- Resistencia a la compresión : 1.730 p.s.i.
- Módulo de compresión : $7,9 \cdot 10^4$ p.s.i.
- Resistencia a la flexión : 793 p.s.i.
- Resistencia a la tracción : 403 p.s.i.

Datos acústicos

Coefficiente de absorción aleatoria

(tubo)	0,26	0,48	0,79	0,93	0,54	0,80
Frecuencia (Hz)	400	600	800	1K	2K	3K

30

Este elemento es un elemento de absorción de banda estrecha

Ejemplo 6

Se mezclaron arena Garside 21 (3.000 partes) y el prepolimero del ejemplo 1 (100 partes) en una mezcladora Hobart. La mezcla se atraco en un molde metálico y se dejó endurecer por espacio de 24 horas. Se sacó del molde un elemento de construcción de 50 mm de espesor. El elemento tenía una porosidad de $0,2$ una resistencia al flujo de aire de 154 - unidades cgs y las propiedades físicas y acústicas siguientes.

Propiedades físicas

- Resistencia a la compresión : 1.874 p.s.i.
- Módulo de compresión : $4,6 \cdot 10^4$ p.s.i.
- Resistencia a la flexión : 1.038 p.s.i.
- Módulo de flexión : $2,76 \cdot 10^5$ p.s.i.
- Resistencia a la tracción : 406 p.s.i.
- Módulo de tracción : $6,3 \cdot 10^3$ p.s.i.

Datos acústicos

Coefficiente de absorción aleatoria

(tubo)	0,53	0,57	0,58	0,59	0,67	0,70
Frecuencia (Hz)	400	600	800	1K	2K	3K

Este elemento es un elemento de absorción de banda ancha.

Ejemplo 7

Se produjo un elemento de construcción de 100 mm de espesor a partir de la misma mezcla empleada en el ejemplo 6 de una manera similar al elemento de 50 mm. El elemento de 100 mm era un buen absorbente y un buen aislante del sonido.

Tenía un factor de pérdida del orden de 0,02 a 0,10 y un módulo dinámico del orden de 10^6 a 10^8 unidades cgs.

Ejemplo 8

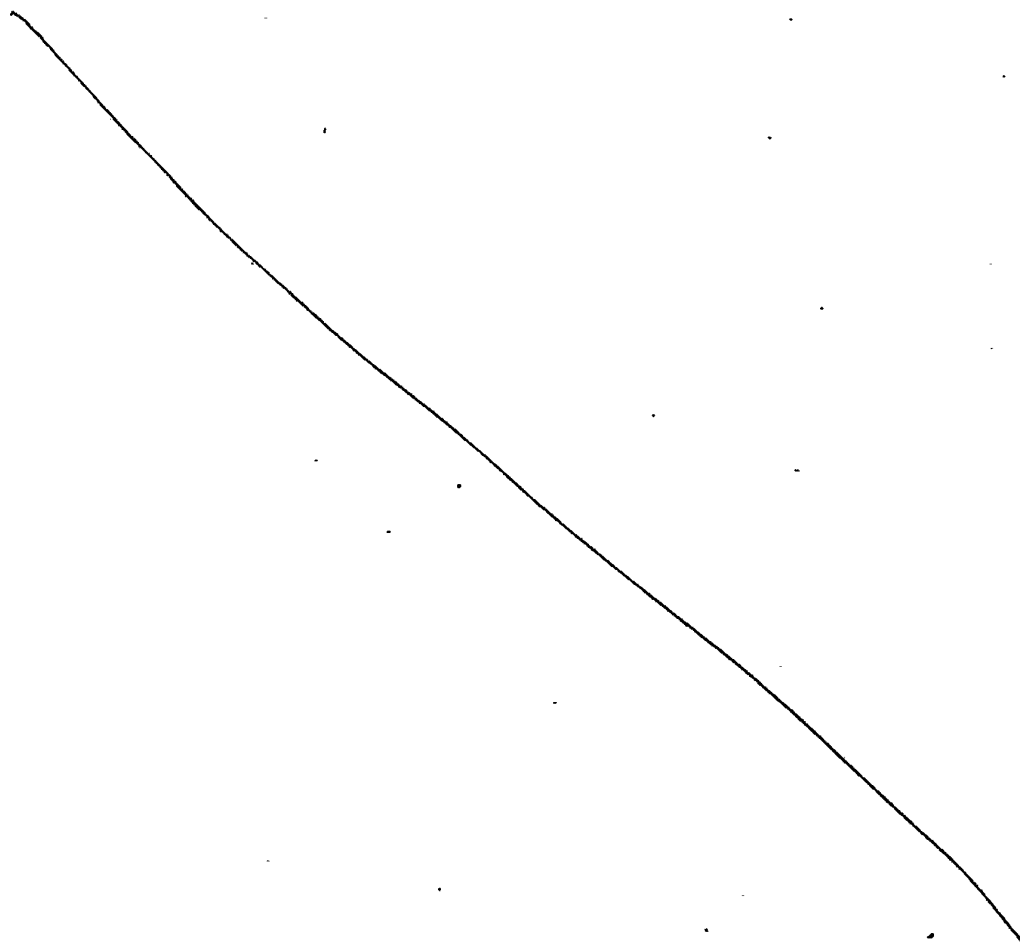
Se construyó una pared de prueba de 3,3 metros cuadrados en una abertura de prueba normal en una unidad de reverberación con ladrillos que medían 200 mm por 50 mm por 100 mm fabricado según el ejemplo 1

y se midió el índice de reducción del sonido a diversas frecuencias. Los resultados se indican en forma de gráfico en la figura 1. A 500 Hz el índice de reducción del sonido era de 17 dB que está por debajo del promedio de aislamiento del sonido.

5 La prueba se repitió esta vez con la cara posterior de la pared tapizada con yeso "Carlite" con un espesor de 12 mm aproximadamente. Los resultados se indican en forma de gráfico en la figura 2. A 500 Hz el índice de reducción del sonido era de 43 dB que es un buen aislamiento del sonido.

10 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

15



REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento para la fabricación de un elemento de construcción de apoyo de carga y absorbente del sonido, caracterizado porque comprende las etapas de mezclar entre sí un material agregado y un aglutinante resinoso reactivo, en cantidades tales que el elemento tenga una porosidad de 0,15 a 0,7 y una resistencia al flujo de aire de 10 a 180 - unidades cgs; conformar la mezcla agregado/aglutinante como un elemento que tiene un espesor de al menos 50 mm; y dejar que el aglutinante reaccione y cure.

10: 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque para la fabricación de un elemento de construcción, adecuado como absorbente del sonido y como insonorizante en una gama de frecuencia de 100 a 10^4 Hz, se mezclan entre sí un material agregado y un aglutinante resinoso reactivo, el cual no es cristalino en la gama de frecuencias -
15 acústicas a la que se expone el elemento, en cantidades tales que el elemento tenga una porosidad de 0,2 a 0,7 y una resistencia al flujo de aire de 40 a 180 unidades cgs; se conforma la mezcla agregado/aglutinante como un elemento que tiene un espesor de por lo menos 100 mm; y se permite que el aglutinante reacciones y cure.

20 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el agregado es arena, silix ó granito.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el agregado tiene un tamaño de partícula no superior a 2,0 mm.

25 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el agregado tiene un tamaño de partícula entre 0,5 y 2,0 mm.

6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado - porque el aglutinante es una resina de poliuretano, epoxi ó poliester sin saturar.

30 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones - anteriores, caracterizado porque el agregado se aglutina con un agluti-

nante de silicato sódico ó fosfato sódico.

5 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el agregado aglutinado se forma a partir de un aglomerado y un aglutinante mezclados en la relación del orden de 20 : 1 a 60 : 1.

9.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado - porque el aglutinante de resina es un aglutinante de un prepolímero de - poliuretano derivado de polipropilenglicol y MDI crudo.

10 10.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracte- rizado porque para formar una pantalla, pared, suelo ó techo se recubre - con una capa de material relativamente no poroso.

11.- Procedimiento según la reivindicación 1 y 2, caracteri- zado porque el material de revestimiento es un yeso ó cemento.

15 12.- Procedimiento para la fabricación de un elemento de cons- trucción de apoyo de carga y absorbente del sonido; tal y como queda sus- tancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos - adjuntos.

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una - sola cara.

20

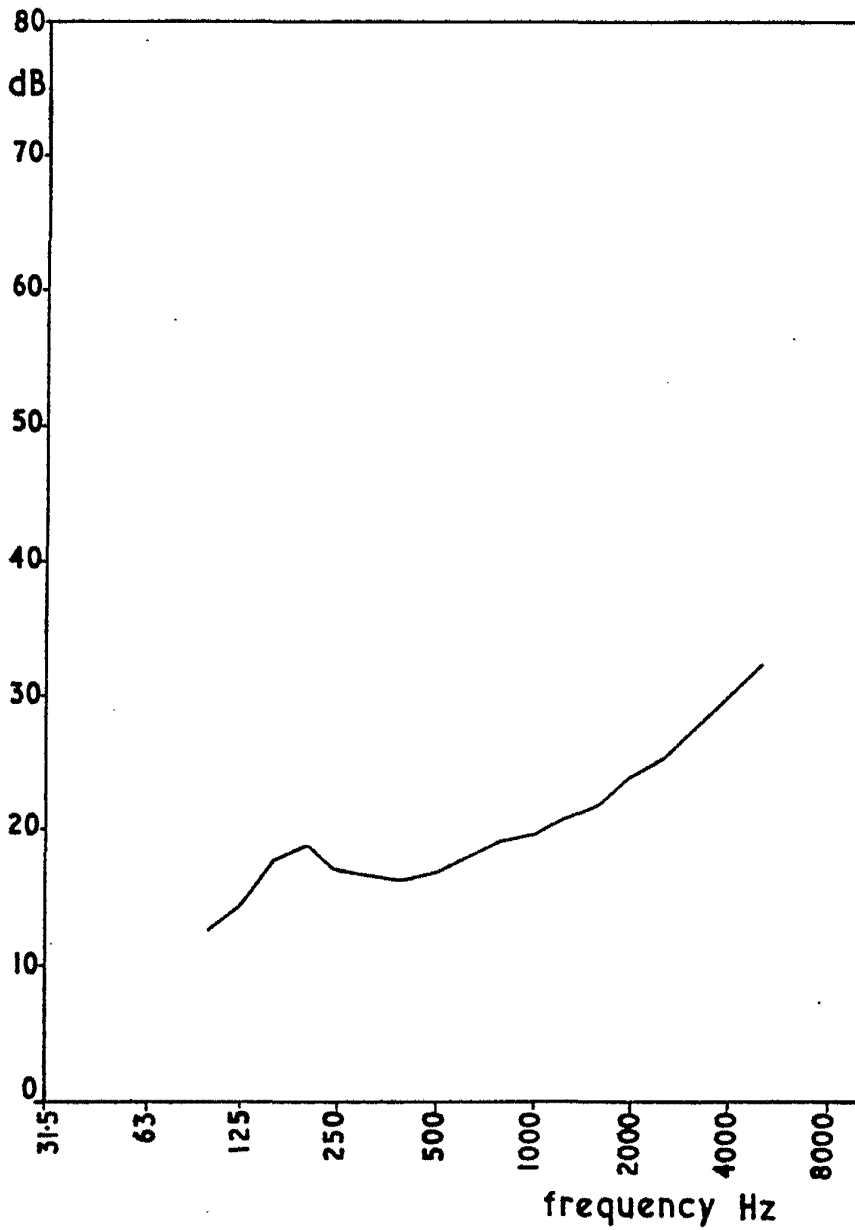
Madrid, 11 ENE. 1978

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

J. M. GOMEZ ACEBO Y PARRA

p. p. Firmado, J. Suarez Diaz

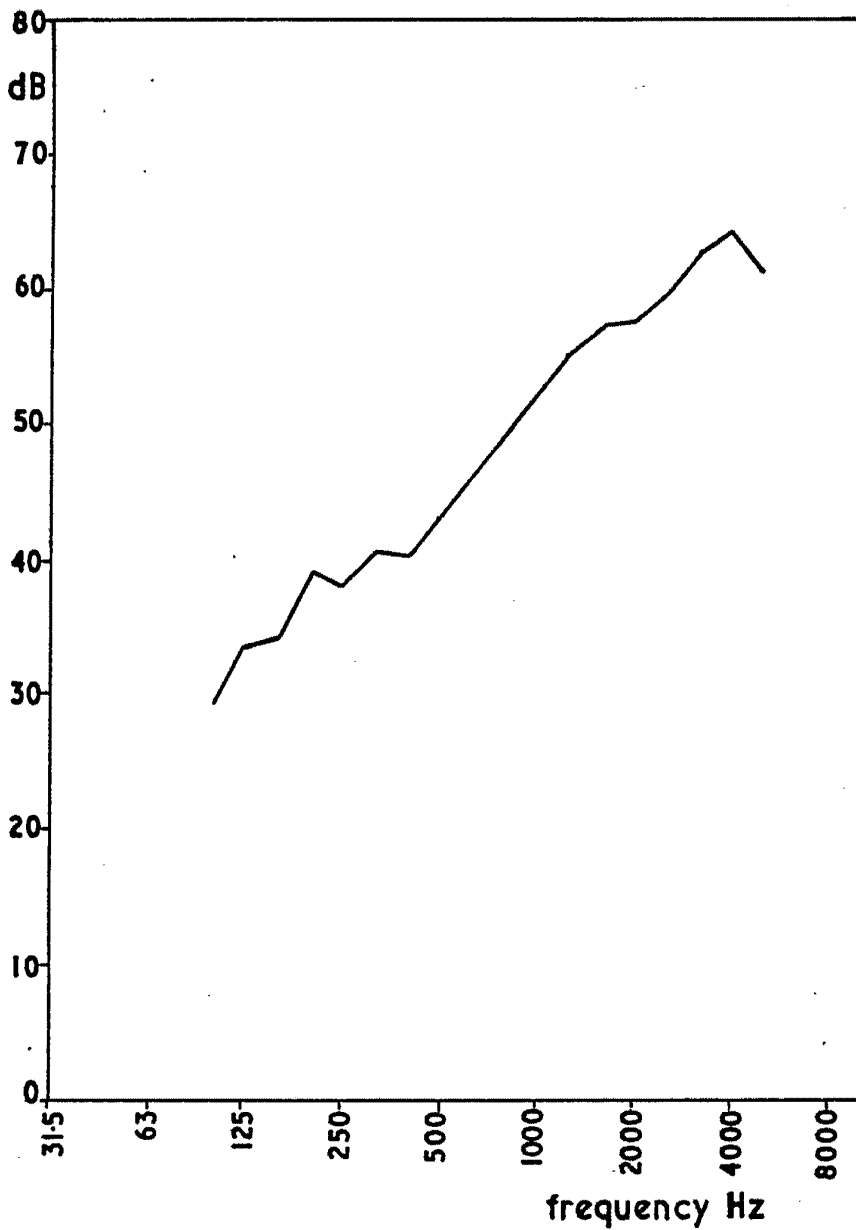




ESCALA
VARIABLE

FIGURE I

11 ENE. 1976
Madr.
J. M. GÓMEZ ALBU Y POMA
p. p. Firmador J. Suarez Alcega



ESCALA
VARIABLE

FIGURE 2

Madrid ~~11 ENE 1971~~

J. M. GÓMEZ AGUIRRE Y PARRA
p. a. Firmado: J. Suarez Diaz