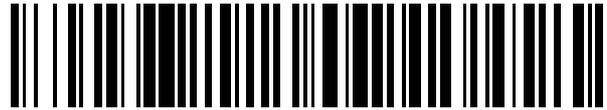


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 803**

51 Int. Cl.:

E04B 9/04 (2006.01)

E04B 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2010 E 10188674 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2444561**

54 Título: **Panel**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2013

73 Titular/es:

**SOFT CELLS A/S (100.0%)
Lundbergsvej 10
8400 Ebeltoft, DK**

72 Inventor/es:

**NIELSEN, JESPER y
HOLM, HENRIK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 431 803 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Panel

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a paneles que pueden ser usados para cubrir superficies interiores en edificios, por ejemplo en auditorios, oficinas de planta abierta, etc. y más específicamente a dichos paneles para uso en edificios con sistemas de construcción activados térmicamente (TABS) en los que el equilibrio entre la acústica y el confort térmico es un reto reconocido.

Antecedentes de la invención

En campos como la arquitectura y el diseño de interiores a menudo se necesitan paneles para cubrir los límites de una sala, tal como el techo, las paredes o los tabiques colocados dentro de la sala. Tales paneles pueden cumplir fines puramente estéticos, pero también se pueden usar para alterar activamente las características de una sala, por ejemplo las relativas a las propiedades acústicas y térmicas de la sala.

Los paneles usados para determinar las propiedades acústicas de una sala a menudo incluyen una estructura de bastidor que soporta una placa de un material insonorizante tal como lana mineral, yeso o una membrana de madera fina. Aunque tales paneles pueden ofrecer soluciones bastante excelentes con relación a la regulación acústica de las salas, las propiedades térmicas de tales paneles, tal como su transparencia térmica, raras veces son óptimas y de hecho pueden estar muy lejos de ser óptimas. Un problema de los paneles conocidos es optimizar simultáneamente las propiedades acústicas y las propiedades térmicas y por lo tanto usar los paneles en un intento de optimización del confort general de una sala.

Especialmente en edificios con sistemas de construcción activados térmicamente (TABS), el equilibrio entre la acústica y el confort térmico es un reto reconocido.

En US 4.330.046 se describe un panel barrera acústica según el preámbulo de la reivindicación 1. Dicha barrera acústica tiene la finalidad de aislar una fuente de ruido del tipo que emana de zonas de fabricación de alimentos. La barrera acústica incluye un panel hecho de material insonorizante que tiene una pluralidad de secciones coplanares yuxtapuestas que se extienden longitudinalmente separadas por nervios en forma de V con el fin de definir una pluralidad de cavidades yuxtapuestas que se extienden longitudinalmente. Las cavidades están provistas de material de absorción acústica de modo que las ondas sonoras que emanen de la fuente de ruido sean absorbidas en primer lugar por el material de absorción acústica y a continuación sean atenuadas parcialmente por el panel y desviadas parcialmente por él de manera que sean absorbidas de nuevo por el material de absorción acústica. El panel es preferiblemente transparente y porciones de al menos algunas cavidades pueden quedar libres de material de absorción acústica con el fin de proporcionar la visión no distorsionada desde un lado del panel a su lado opuesto. Se ha previsto colocar la barrera acústica de modo que las caras abiertas de las cavidades estén enfrente de la fuente de ruido. Alternativamente, las cavidades están separadas por secciones de panel planas en lugar de nervios en forma de V, secciones que están libres de material de absorción acústica para proporcionar una visión no distorsionada a su través.

En US 2009/0178882 se describe otro panel de sonido -llamado panel acústico- y se describe un método para un panel acústico mejorado incluyendo un elemento insonorizante definido por una primera y una segunda superficie de cara y una pluralidad de bordes periféricos. Una primera y una segunda superficie de cara y una pluralidad de bordes periféricos definen un elemento de bloqueo de sonido. La primera superficie de cara del elemento de bloqueo de sonido está fijada con relación a la segunda superficie de cara del elemento insonorizante para bloquear la transmisión de sonido a su través. En otra realización, la primera superficie de cara del elemento de bloqueo de sonido está espaciada con relación a la segunda superficie de cara del elemento insonorizante para desacoplar el elemento de bloqueo de sonido del elemento insonorizante.

Resumen de la invención

Con los antecedentes anteriores, un objeto de la presente invención es proporcionar paneles que optimicen en alto grado tanto las propiedades térmicas como las propiedades acústicas de los paneles. Los paneles de la presente invención combinan preferiblemente un diseño sostenible con una estética única y un excelente rendimiento funcional, por lo que ofrecen un alto grado de control de la acústica y del confort térmico. Los paneles según la invención incluyen la tecnología innovadora de la "Transparencia Térmica", y pueden ser usados ventajosamente en combinación con sistemas de construcción activados térmicamente (TABS), asegurando al mismo tiempo un fuerte rendimiento acústico.

Los paneles según la invención ofrecen soluciones flexibles a diversos requisitos interiores. Son rápidos de instalar, se pueden bajar fácilmente, volver a montar y volver a tapizar para cumplir requisitos cambiantes. Los paneles según la invención pueden estar provistos de un tejido que cubra la cara delantera del panel, y según una

realización de la invención este tejido se puede cambiar fácilmente, tan a menudo como sea necesario, de manera que refleje un uso actualizado o las necesidades de diseño.

5 Los paneles incluyen un bastidor, por ejemplo hecho de aluminio, con un mecanismo tensor oculto que mantiene la superficie del tejido perfectamente estirada. Como resultado, los paneles no quedan afectados por la humedad o la temperatura y conservan un buen aspecto durante muchos años.

Los paneles según la invención pueden ser usados al menos para regular los siguientes aspectos medioambientales claves de una sala:

10 Acústica:

15 Los paneles según la invención pueden estar adaptados para cumplir todo el espectro de retos acústicos, sea cual sea el tamaño y la función de la sala en cuestión. Como resultado, los paneles de la invención son especialmente relevantes para la arquitectura de hoy día, que a menudo incluye salas de planta abierta que son críticas con respecto a problemas de ruido acústico.

Confort térmico:

20 En edificios con sistemas de construcción activados térmicamente (TABS), el equilibrio entre la acústica y el confort térmico es un reto reconocido. Los paneles según la invención han sido diseñados para contribuir a controlar la temperatura interior de tales salas.

25 Los paneles según la invención permiten la transmisión de radiación térmica sin reducción significativa del rendimiento acústico. Como resultado, los paneles según la invención pueden optimizar el confort y contribuir de forma significativa a reducir el consumo de energía de un edificio.

30 Según la invención, los anteriores y otros efectos ventajosos se obtienen con un panel incluyendo un bastidor sustancialmente rígido, una cara delantera y una cara trasera, uno o más elementos insonorizantes y regiones secundarias que conectan acústicamente la cara delantera del panel con la cara trasera del panel, y en cuyas regiones secundarias no hay elementos insonorizantes, incluyendo el panel ménsulas que conjuntamente con porciones de bastidor proporcionan receptáculos para dichos elementos insonorizantes, donde dichas ménsulas incluyen una porción central provista de agujeros para proporcionar el acceso de un campo acústico a caras laterales de los elementos insonorizantes. Estas regiones secundarias aseguran por ello un alto grado de
35 transmisión térmica a través del panel.

Según una realización del panel según la invención, dicho bastidor sustancialmente rígido define una región incluyendo dichos elementos insonorizantes, donde dicha región está provista de uno o más elementos insonorizantes incluyendo una cara delantera, una cara trasera y una pluralidad de caras laterales, dispuestas en dicho bastidor de tal manera que al menos algunas de dichas caras laterales estén expuestas a un campo acústico en el entorno en el que se coloque dicho panel. Los elementos insonorizantes pueden tener sustancialmente forma de caja, pero también se podría usar otras formas sin apartarse del alcance de la invención.

45 Un principio básico de la invención es que la absorción de sonido no solamente la proporciona el campo acústico que entra en contacto con la superficie delantera de los elementos insonorizantes, sino también con superficies laterales de estos elementos, incrementando por ello la zona de absorción efectiva de los elementos insonorizantes individuales y compensado por ello la reducida zona delantera de los elementos insonorizantes en comparación con un panel, donde toda la superficie delantera consta de un material insonorizante. La absorción general de sonido de un panel según la invención queda así afectada no solamente por la zona delantera del panel (o tanto la zona delantera como la zona trasera del panel si está expuesto a un campo acústico en ambos lados delantero y trasero del panel), sino también por la zona lateral total de los elementos insonorizantes y por lo tanto por el grosor del panel.

50 Según una realización del panel según la invención, las dimensiones de dichos elementos insonorizantes se eligen según la frecuencia más baja a la que tendrá lugar absorción sustancial de sonido.

55 Según una realización del panel según la invención, el bastidor está provisto además de una hoja de material flexible, por ejemplo un tejido, suspendida sobre la parte delantera de la región definida por el bastidor. El bastidor está provisto preferiblemente de medios para el montaje soltable del material flexible en el bastidor y preferiblemente estos medios de unión están formados para tensar el material flexible sobre la región definida por el bastidor, de tal manera que el material flexible siempre permanezca tensado independientemente, por ejemplo, de los cambios de temperatura y humedad del entorno y de los efectos de envejecimiento del material flexible propiamente dicho.

60 **Breve descripción de los dibujos**

65 La invención se entenderá mejor mediante la lectura de la descripción detallada siguiente de una realización de la

invención y el resultado de pruebas acústicas que muestran el efecto de la invención en unión con las figuras, donde:

La figura 1 representa una vista en perspectiva esquemática de una realización de un panel según la invención.

La figura 2 representa un gráfico de todos los resultados de las pruebas con absorbedores colocados directamente sobre el suelo ("0 mm").

La figura 3 representa curvas de absorción de sonido para cobertura de 75% (tres líneas inferiores) y los valores normalizados, absorción por unidad de área, es decir, cuánto absorberá la configuración en el caso hipotético de cobertura al 100%.

Y la figura 4 muestra resultados correspondientes a los de la figura 1, pero con los absorbedores colocados a 10 mm del suelo.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la figura 1 se representa una vista en perspectiva esquemática de una realización de un panel según la invención, donde el panel incluye un bastidor sustancialmente rígido 1 que define una región central del panel que conecta la cara delantera 11 del panel con la cara trasera 12 del panel, viéndose el panel desde la parte trasera en la figura 1.

La región central está provista de dos regiones de receptáculo acústico 7 y 9 para elementos de absorción (no representados), elementos insonorizantes que incluyen una cara delantera, una cara trasera y una pluralidad de caras laterales, dispuestas en dicho bastidor de tal manera que al menos algunas de dichas caras laterales estén expuestas a un campo acústico en los entornos en los que se coloque dicho panel. Para montar los elementos insonorizantes en el bastidor, el bastidor está provisto de ménsulas transversales 3, que en la realización mostrada incluyen una porción central 6 y porciones superior e inferior 4 y 5. Conjuntamente con el bastidor, esta estructura forma receptáculos para acomodar los elementos insonorizantes. Con el fin de proporcionar el acceso del campo acústico a las caras laterales de los elementos insonorizantes, las porciones centrales 6 de las ménsulas están provistas de agujeros a través de la porción central. Esto se ejemplifica en la figura 1 por una configuración de agujeros circulares 14, pero dado que estos agujeros podrían tener otras formas, se representan agujeros correspondientes 15 en la ménsula adyacente en forma de hendiduras alargadas. Se podría usar alternativamente una malla de resistencia suficiente y/o para ello un tejido, a condición de que mantenga los elementos insonorizantes en posición y permita el acceso de sonido a las caras laterales de los absorbedores.

La región central incluye regiones secundarias 8 que forman a través del panel canales que conectan la parte delantera 11 del panel con la parte trasera 12 del panel, y en cuyas regiones secundarias 8 no hay elementos insonorizantes. Estas regiones secundarias o canales a través del panel facilitan la transmisión térmica a través del panel y proporcionan así la "transparencia térmica" que es una característica singular de la invención.

En la realización representada en la figura 1a, los elementos insonorizantes tienen sustancialmente forma de caja, pero se entiende que también se podría usar otras formas de elementos insonorizantes en un panel según la invención.

Según una realización de la invención, las dimensiones de los elementos insonorizantes se pueden elegir según la frecuencia más baja a la que tendrá lugar la absorción sustancial de sonido.

Según una realización de la invención, el bastidor está provisto además de una hoja de material flexible 10, por ejemplo un tejido, suspendido sobre la parte delantera 11 de la región definida por el bastidor.

Siguen a continuación los resultados de algunos experimentos iniciales realizados con el fin de demostrar los principios de la invención. Todos los experimentos se realizaron con guata de 40 mm que se puede obtener de la compañía Ecophon.

(1) Resultados experimentales con lana mineral directamente sobre el suelo

Los resultados experimentales se resumen en la tabla 1 siguiente:

Tabla 1. Resultados experimentales con lana mineral directamente sobre el suelo

Frecuencia	Valor alfa											
Medida de sala vacía	25%	25%	25%	25%	50%	50%	50%	50%	75%	75%	75%	100%
	12,5 cm	25 cm	50 cm	100 cm	12,5 cm	25 cm	50 cm	100 cm	37,5 cm	75 cm	150 cm	250 cm
	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared	Pared

ES 2 431 803 T3

	Ecophon											
125	0,04	0,06	0,09	0,11	0,13	0,13	0,15	0,14	0,15	0,17	0,18	0,18
250	0,17	0,19	0,22	0,21	0,32	0,36	0,40	0,41	0,54	0,55	0,57	0,71
500	0,46	0,46	0,41	0,37	0,73	0,76	0,75	0,67	0,97	0,93	0,93	1,11
1000	0,67	0,53	0,43	0,37	0,94	0,90	0,79	0,69	1,05	1,02	0,94	1,16
2000	0,62	0,48	0,40	0,33	0,92	0,83	0,73	0,66	0,98	0,93	0,88	1,07
4000	0,56	0,44	0,37	0,34	0,81	0,72	0,67	0,60	0,90	0,85	0,81	0,95
Media	0,42	0,36	0,32	0,29	0,64	0,62	0,58	0,53	0,76	0,74	0,72	0,86
Media 0,5-4K	0,58	0,48	0,41	0,35	0,85	0,81	0,73	0,66	0,97	0,93	0,89	1,07

Por los resultados experimentales anteriores se aprecia que hay una tendencia general de aumento de la absorción con el aumento de la cantidad de material insonorizante. Sin embargo, aparece más específicamente que con cobertura de 25% con “absorbedores pequeños” (“placas pequeñas”) se obtiene casi tanta absorción como con el doble de la cantidad de material absorbente (50%) presente en forma de absorbedores más grandes en el rango de frecuencia 1 a 4 kHz. Este efecto es en gran parte el resultado de la presencia de un mayor número de caras laterales (porciones de borde) de los absorbedores 3, caras laterales que aumentan en gran parte el área superficial insonorizante de los absorbedores. Con una cobertura de 75%, se obtiene una absorción aproximadamente 35% más alta incluso en los absorbedores más grandes (placas más grandes).

Se aprecia que, a 1000 Hz, para cada uno de los grados de perforación (cobertura porcentual) (25%, 50% y 75%, respectivamente), se obtiene mayor absorción cuanto menor es el tamaño de los absorbedores (placas). Sin embargo, no es éste el caso a bandas de frecuencia de 250 Hz e incluso menos de 125 Hz. La razón de esto es que las porciones de borde (caras laterales) de los absorbedores que aumentan en gran medida la zona de absorción en estas regiones de frecuencia son demasiado pequeñas en comparación con la longitud de onda de sonido a estas frecuencias para tener un efecto apreciable de absorción de sonido. De hecho, la absorción de sonido es más grande con los absorbedores grandes (placas) a las frecuencias bajas, dado que las dimensiones de los absorbedores a estas frecuencias bajas serán comparables a la longitud de onda de sonido. Este hecho queda recalcado por la diferencia relativamente pequeña de la absorción de sonido entre muchos/pocos absorbedores (placas) a una cobertura porcentual de 75% -el efecto es solamente 10 a 15% en este caso.

La conclusión general es que es recomendable diseñar los paneles de tal manera que el efecto de las caras laterales (porciones de borde) de los absorbedores (placas) se utilice con el fin de obtener gran absorción de sonido, pero manteniendo la necesaria “transparencia térmica” de los paneles descrita previamente.

En la figura 2 se representa un gráfico de todos los resultados de las pruebas anteriores con absorbedores colocados directamente sobre el suelo (“0 mm”).

En la figura 3 se representan curvas de absorción de sonido para una cobertura de 75% (tres líneas inferiores) y los valores normalizados (las tres líneas superiores), es decir absorción por unidad de área, es decir, cuánto absorberá la configuración en el caso hipotético de cobertura al 100%. Dado que las tres líneas superiores están de hecho encima de la línea que indica valores medidos a una cobertura al 100%, se demuestra que es más efectivo usar absorbedores (placas) que un absorbedor que cubra toda la zona, porque las caras laterales (porciones de borde) de los absorbedores están expuestas al campo acústico.

(2) Resultados experimentales con lana mineral de 100 mm encima del suelo

Los resultados experimentales se resumen en la tabla 2 siguiente:

Tabla 2. Resultados experimentales con lana mineral de 100 mm encima del suelo

Frecuencia	Valor alfa											
	0	25% 25 cm Pared	25% 50 cm Pared	25% 100 cm Pared	50% 12,5 cm Pared	50% 25 cm Pared	50% 50 cm Pared	50% 100 cm Pared	75% 37,5 cm Pared	75% 75 cm Pared	75% 150 cm Pared	100% 250 cm Pared
Medida de sala vacía	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon	Ecophon
125	0,05	0,05	0,06	0,09	0,07	0,07	0,13	0,21	0,19	0,23	0,32	0,52
250	0,19	0,26	0,31	0,34	0,35	0,40	0,53	0,55	0,83	0,84	0,82	1,14
500	0,48	0,51	0,48	0,41	0,77	0,88	0,81	0,79	1,05	1,06	1,02	1,14
1000	0,55	0,50	0,46	0,39	0,83	0,79	0,74	0,68	0,94	0,92	0,86	1,01
2000	0,61	0,51	0,43	0,38	0,90	0,82	0,75	0,68	0,96	0,92	0,88	0,99
4000	0,61	0,53	0,44	0,37	0,83	0,78	0,74	0,66	0,89	0,87	0,83	0,93
Media	0,41	0,39	0,36	0,33	0,62	0,63	0,62	0,59	0,81	0,81	0,79	0,96
Media 0,5-4K	0,56	0,51	0,45	0,39	0,83	0,82	0,76	0,70	0,96	0,94	0,90	1,02

ES 2 431 803 T3

4K												
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Las mismas tendencias que para una elevación de cero cm por encima del suelo presentada anteriormente aparecen a partir de los resultados expuestos en la tabla 2.

5 (3) Resumen de los resultados expuestos en la tabla 1 y la tabla 2 anteriores

En la tabla 3 se expone un resumen de los valores medios de los coeficientes de absorción de sonido:

10 Tabla 3. Valores medios de los coeficientes de absorción de sonido para elevación 0 y 100 mm de los absorbedores (placas) por encima del suelo

Media 10 cm 0,5-4K	0,40	0,36	0,31	0,27	0,57	0,56	0,53	0,49	0,66	0,66	0,63	0,73
Media 0 cm 0,5-AK	0,24	0,23	0,20	0,18	0,36	0,36	0,34	0,32	0,44	0,44	0,42	0,49
Incremento porcentual por 10 cm	63	59	54	52	57	54	54	51	50	50	49	47

15 En la fila inferior de la tabla se indica en qué porcentaje se incrementa la absorción de la lana mineral, cuando el absorbedor es elevado 100 mm por encima del nivel del suelo. Se observa un incremento porcentual considerable (aproximadamente 50%), incluso con este tipo de guata, que no está diseñada específicamente para esta finalidad.

Con referencia a las figuras 2, 3 y 4, estas figuras muestran gráficos correspondientes a los resultados experimentales expuestos en las tablas anteriores.

20 Así, la conclusión general es que el uso del efecto acústico de las caras laterales (porciones de borde) de los absorbedores (placas) es ventajoso en tales paneles y puede ser usado para proporcionar paneles con la combinación deseada de absorción acústica y transparencia térmica.

25 Además, se obtiene un incremento porcentual considerable de absorción de sonido (aproximadamente 50%) con solamente una distancia de 100 mm entre el panel y la pared (incluso con el tipo de guata usado en la presente investigación que puede no ser óptimo para esta finalidad).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un panel incluyendo un bastidor sustancialmente rígido (1), una cara delantera (11) y una cara trasera (12), uno o más elementos insonorizantes y regiones secundarias (8) que conectan acústicamente la cara delantera (11) del panel con la cara trasera (12) del panel, y en cuyas regiones secundarias (8) no hay elementos insonorizantes, por lo que dichas regiones secundarias (8) aseguran la transmisión térmica a través del panel, incluyendo el panel ménsulas (3) que, conjuntamente con las porciones de bastidor, proporcionan receptáculos para dichos elementos insonorizantes, **caracterizado** porque dichas ménsulas (3) incluyen una porción central (6) provista de agujeros (14) para proporcionar el acceso de un campo acústico a las caras laterales de los elementos insonorizantes.
- 10 2. Un panel según la reivindicación 1, donde dicho bastidor sustancialmente rígido (1) define una región dentro del bastidor, donde la región está provista de uno o más elementos insonorizantes incluyendo una cara delantera, una cara trasera y una pluralidad de caras laterales, dispuestas en dicho bastidor de tal manera que al menos algunas de dichas caras laterales estén expuestas a un campo acústico en el entorno en el que se coloque dicho panel.
- 15 3. Un panel según la reivindicación 1 o 2, donde dichos elementos insonorizantes tienen sustancialmente forma de caja.
- 20 4. Un panel según la reivindicación 1, donde las dimensiones de dichos elementos insonorizantes se eligen según la frecuencia más baja a la que tendrá lugar una absorción sustancial de sonido.
5. Un panel según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde dicho bastidor está provisto además de una hoja de material flexible (10) suspendida sobre la parte delantera (11) de la región definida por el bastidor (1).
- 25 6. Un panel según la reivindicación 1, donde dichas porciones centrales (6) se hacen de un material que proporciona acceso acústico de un campo acústico a caras laterales (6) de los elementos insonorizantes.
7. Un panel según la reivindicación 1, donde dicho material es una malla o un tejido.

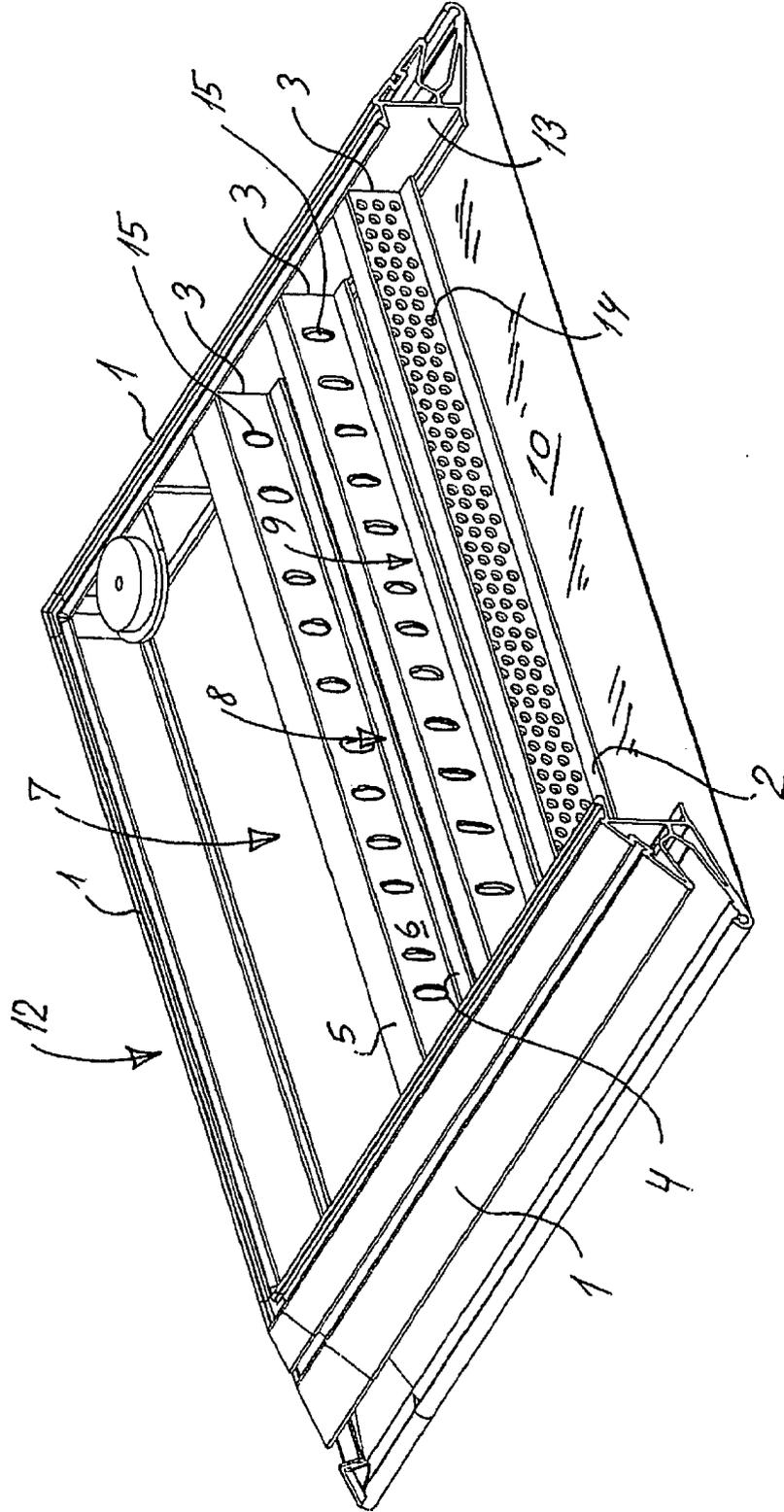


Fig. 1

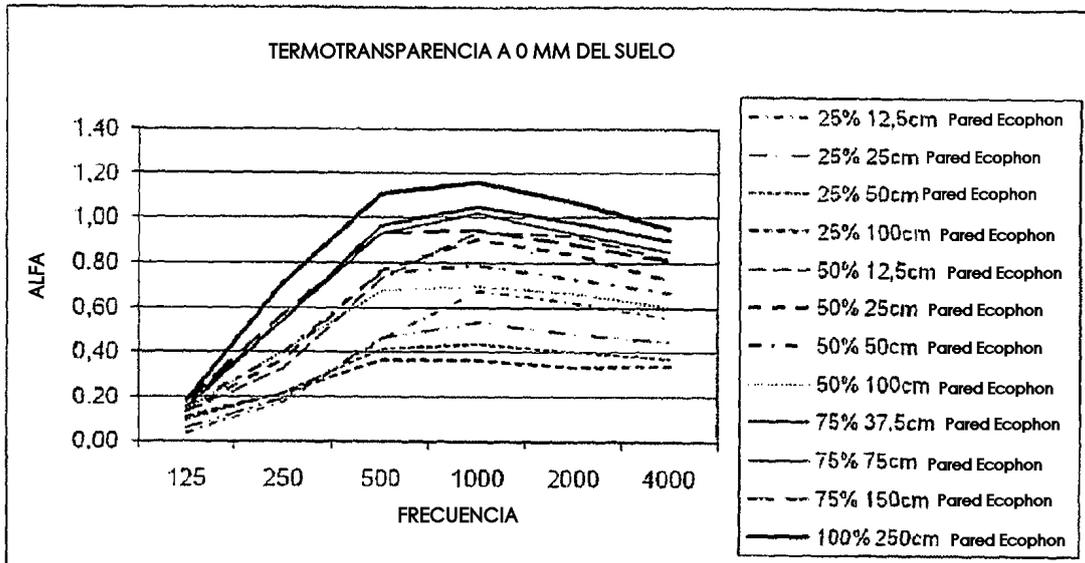


Fig. 2

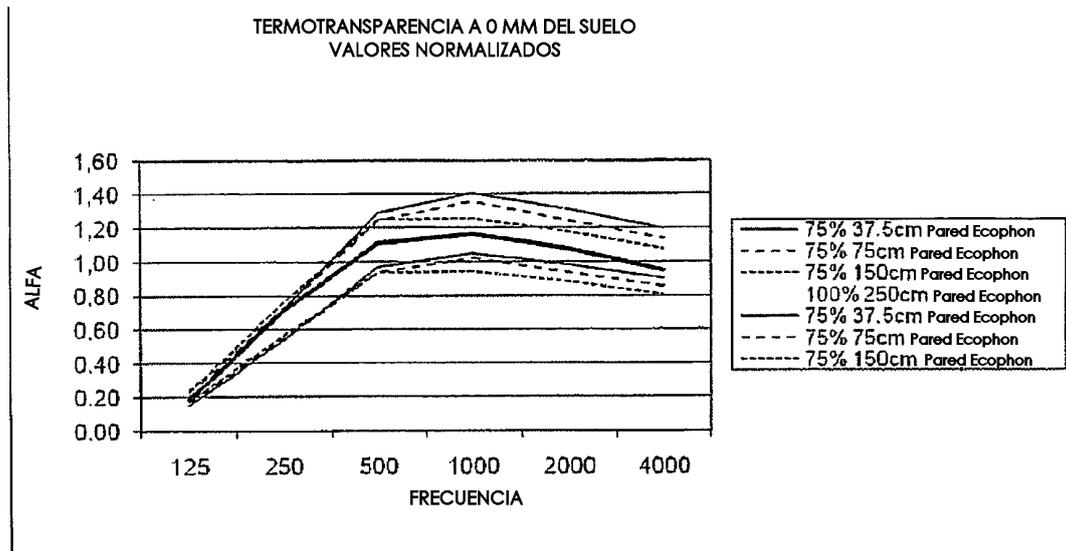


Fig. 3

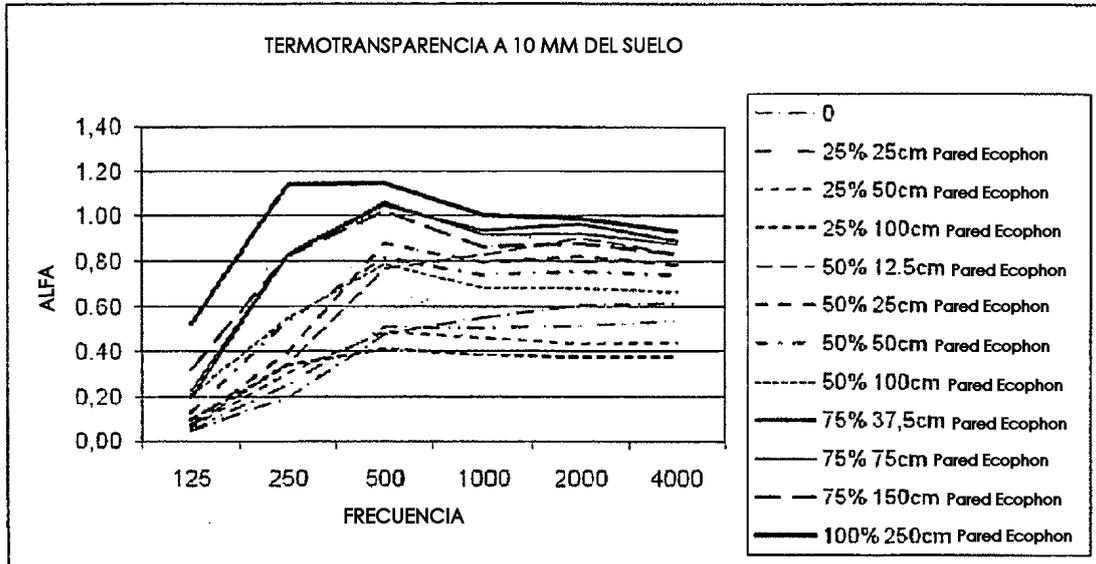


Fig. 4